



**Università
degli Studi
di Ferrara**

DIPARTIMENTO DI NEUROSCIENZE E RIABILITAZIONE

Corso di Laurea Magistrale in

Scienze e Tecniche dell'Attività Motoria Preventiva e Adattata

**Studio sperimentale sull'impatto occlusale in 26 soggetti:
analisi con il coefficiente di variabilità sulla postura
corporea statica nei due sessi.
Protocolli chinesiolgici personalizzati per correggere le
alterazioni rilevate**

Relatore

Prof. Lorenzo Caruso

Correlatore

Prof. Piero Malpezzi

Laureando

Enrico Sarto

A.S. 2024/2025

INDICE

INTRODUZIONE	4
ANATOMIA DELL'APPARATO MASTICATORIO	6
LA BOCCA	6
I DENTI	7
LA MANDIBOLA	8
ARTICOLAZIONE TEMPORO-MANDIBOLARE:	9
I MOVIMENTI	12
OSSO IOIDE	13
MUSCOLI MASTICATORI	14
MUSCOLI ELEVATORI:	15
MUSCOLI ABBASSATORI O DEPRESSORI:	16
MUSCOLI DI PROTRUSIONE:	17
MUSCOLI ADDUTTORI E ABDUTTORI:	17
RECETTORI	18
RECETTORI DELL'ARTICOLAZIONE TEMPORO-MANDIBOLARE	18
RECETTORI DI RUFFINI (Corpuscoli)	19
RECETTORI MUSCOLARI E TENDINEI	19
ORGANO MUSCOLO TENDINEO DEL GOLGI	19
FUSI NEUROMUSCOLARI	20
NERVO TRIGEMINO	21
CONTRAZIONE MUSCOLARE	23
LA GIUNZIONE NEUROMUSCOLARE	23
TIPI DI UNITA' MOTORIA	24
RECLUTAMENTO DELLE UNITA' MOTORIE	25
FREQUENZA DI STIMOLAZIONE	26
CICLO DI ATTIVAZIONE	26
RILASSAMENTO MUSCOLARE	27

BIOTENSEGRITA	28
PRINCIPI DI BIOTENSEGRITA' NEL CORPO UMANO	28
LPF: LINEA PROFONDA FRONTALE	29
TENSION NETWORK	31
OCCLUSIONE DENTALE	33
CONNESSIONE TRA BIOTENSEGRITA E OCCLUSIONE DENTALE	34
MANTENIMENTO DELL' OCCLUSIONE DENTALE	35
MALOCCLUSIONE	38
PARABITE E BITE	39
STUDI SCIENTIFICI	40
RACCOLTA DATI E STATISTICHE	44
IL COEFFICIENTE DI VARIABILITA'	44
ANALISI 1	48
PIANO POSTERIORE UOMINI	48
PIANO POSTERIORE DONNE	52
TABELLA E CONSIDERAZIONI	58
ANALISI 2	62
PIANO LATERALE UOMINI	62
PIANO LATERALE DONNE	65
TABELLE E CONSIDERAZIONI:	69
ANALISI 3	73
PIANO FRONTALE UOMINI	73
TABELLE E CONSIDERAZIONI:	85
MEDIA DEI COEFFICIENTI DI VARIABILITA' E CONSIDERAZIONI FINALI	89
POSTERIORE	89
LATERALE	91
ANTERIORE	93
CONCLUSIONI ED ESERCIZI CHINESIOLOGICI	94

INTRODUZIONE

Nell'ultimo decennio si sta sempre più ponendo l'attenzione sul benessere fisico e sta aumentando a dismisura l'approccio della popolazione all'attività fisica intesa come miglioramento delle proprie abilità e salute. Di pari passo ci si sta accorgendo di come la postura influenzi notevolmente sia la prestazione sportiva che la salute generale. Non ci si sofferma però abbastanza su come l'apparato stomatognatico vada ad influenzare la postura stessa, soprattutto come le interazioni biomeccaniche tra la bocca, denti, mandibola e l'assetto corporeo possano avere legami funzionali e patologici tra loro.

L'occlusione dentale è la causa delle alterazioni che l'apparato stomatognatico può recare. L'occlusione è il modo in cui l'arcata dentale superiore e l'arcata dentale inferiore entrano in contatto durante la chiusura abituale della bocca. Vi sono parametri anatomo-funzionali che devono essere considerati e rispettati. Se così non fosse ci troveremmo in un caso di malocclusione, quest'ultima determinerebbe l'aumento della contrazione muscolare dei muscoli elevatori della mandibola, dei muscoli del collo, fino ad arrivare a coinvolgere schiena e gambe e con tutta probabilità modificare l'assetto posturale.

L'interesse per questo studio è nato con lo studio della materia insegnata dal Professor Lorenzo Caruso e dal Professore Piero Malpezzi "Interazione fra occlusioni dentali e capacità di esercizio fisico negli atleti" che mi ha suscitato grande interesse in quanto, durante la mia carriera lavorativa, sono stato a contatto con un'atleta che presentava malocclusione e tramite l'utilizzo di un bite ha risolto le problematiche posturali e muscolari che si erano presentate. Questo mi ha spinto ad approfondire la materia e a sviluppare la mia tesi.

La tesi si basa sullo studio realizzato dalla collega Dott.ssa Martina Branca grazie al coinvolgimento di 26 soggetti, di cui 12 donne con età compresa tra i 19 e i 33 con una media del $25,1 \pm 3,7$ anni e 14 uomini con età compresa tra i 19 e i 34 anni con una media del $28,5 \pm 3,9$ anni che si sono gentilmente offerti per la realizzazione dei test.

L'obiettivo dello studio realizzato dalla collega è stato quello di prendere in considerazione dei punti di riferimento anatomici posturali statici, fotografarli e analizzare la loro possibile variazione al cambiare del serramento oclusale del soggetto.

A differenza della collega la mia tesi si baserà sul considerare il Coefficiente di Variabilità sull'asse X di ciascuna variante anatomica nelle tre posizioni: Anteriore, Posteriore e Laterale. Successivamente andrò ad analizzare eventuali modificazioni rilevanti e ripetitive considerando per esse un piano di esercizi chinesiolgici, volto al miglioramento ed alla risoluzione di eventuali problematiche che possono crearsi muscolarmente e/o posturalmente.

ANATOMIA DELL'APPARATO MASTICATORIO

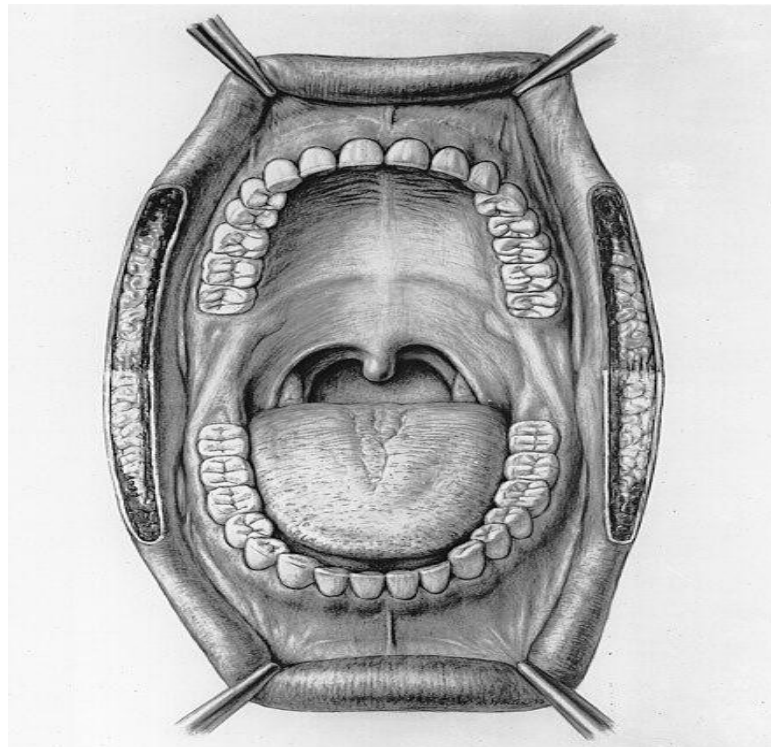
LA BOCCA

Nell'essere umano la bocca è così composta:

anteriormente dalle labbra, lateralmente dalle guance, posteriormente dall' orofaringe, superiormente dal palato, inferiormente da un pavimento muscolare, quest'ultimo è ancorato nella parete mediale del corpo mandibolare.

Si può distinguere

- anteriormente il vestibolo, delimitato dalle arcate dentali e dalle labbra
- la cavità orale vera e propria, la quale a bocca chiusa è occupata dalla lingua
- la orofaringe, che delimita l'istmo delle fauci. L'istmo è formato da due strutture definite arco anteriore ed arco posteriore che si assottigliano all'apice, in cui è individuabile l'ugola



La bocca, oltre che per l'assunzione e l'espulsione del cibo può avere numerose funzioni, ad esempio, viene coinvolta nella respirazione e nella fonazione in quanto le vie aeree superiori convergono con l'apparato digerente.

I DENTI

I denti sono la parte della bocca addetta alla masticazione. Troviamo 32 denti, di quattro tipologie diverse che vengono distinte tra loro per forma e funzione: incisivi (8), canini (4), premolari (8) e molari (12).

Nell'uomo si presentano due dentizioni:

- la dentizione decidua (o da latte), viene utilizzata nell'infanzia ed in seguito viene sostituita, all'incirca tra il 6° e il 14° anno di vita. Conta 20 denti: otto incisivi, quattro canini e otto molari
- la dentizione permanente, che sostituisce quella decidua e resta in modo permanente fino alla vecchiaia. Conta 32 denti: otto incisivi, quattro canini, otto premolari e dodici molari.

Ciascun dente svolge ed è specializzato in una singola funzione, i canini afferrano e lacerano il cibo, guidando inoltre la mandibola nella posizione terminale del ciclo masticatorio. I denti incisivi strappano i pezzi, ed infine i premolari e i molari masticano il cibo attraverso la triturazione meccanica.

I denti sono ancorati all'osso (mascella sopra e la mandibola sotto) tramite una radice che può essere unica o multipla e un tessuto complesso di fibre connettivali specializzate che uniscono la radice del dente all'osso alveolare ammortizzando i carichi masticatori a cui il dente è sottoposto.

La parte visibile del dente è la corona, la sua superficie assume diverse forme a seconda del tipo di dente e della sua funzione.

La corona è ricoperta da uno strato di smalto, materiale traslucido e mineralizzato che fornisce la dovuta rigidità e resistenza al dente. Sotto lo smalto c'è uno strato di dentina, tessuto che costituisce la maggior parte della struttura del dente e al di sotto di questa c'è la polpa dentaria, tessuto connettivo ricco di vasi e nervi. Il colletto, invece, è la parte di collegamento tra la corona e la radice, attorno alla quale s'appoggia e aderisce il margine della gengiva.



LA MANDIBOLA

La mandibola è un osso della faccia in cui ha sede l'arcata dentaria inferiore e costituisce, assieme alla mascella superiore, l'apparato di sostegno delle arcate dentarie.

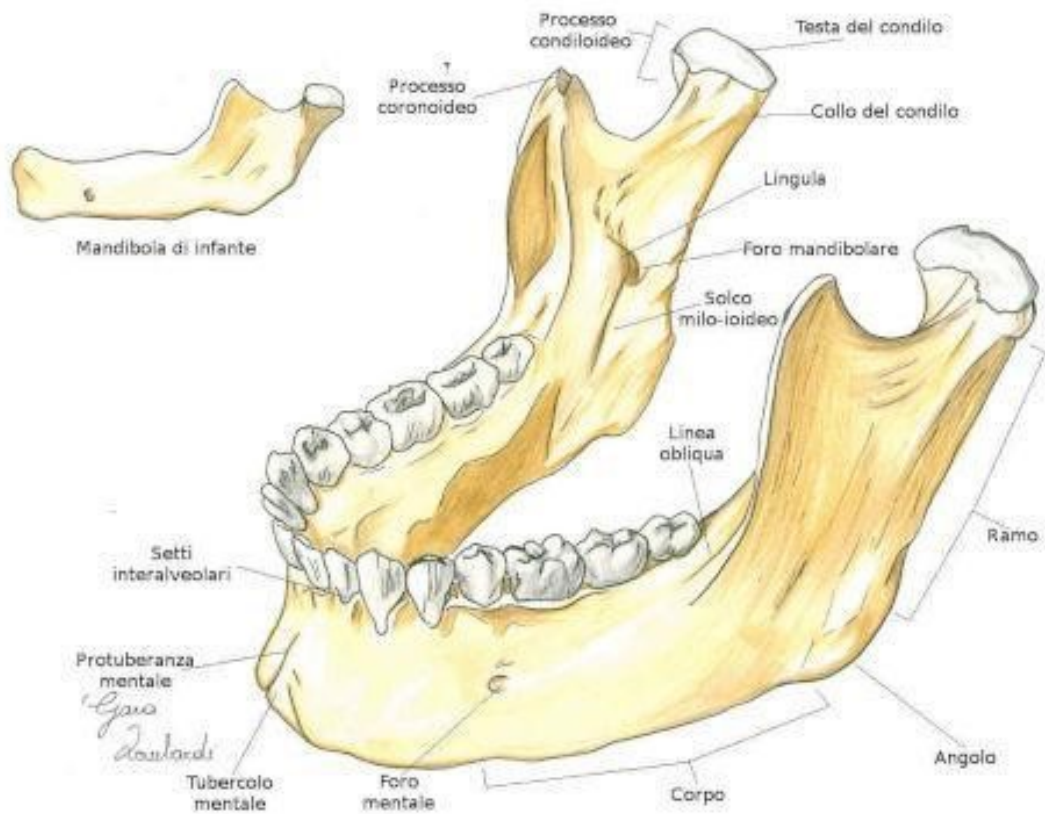
La mandibola è un osso pari, simmetrico e assai resistente, grazie alle due articolazioni temporo-mandibolari permette di masticare, deglutire e parlare.

La mandibola possiede due porzioni orizzontali unite dalla sinfisi mentoniera, che prendono il nome di corpo e due porzioni verticali, situate distalmente dal corpo, chiamate rami.

Ai capi dei due rami troviamo due importanti processi utili al movimento della mandibola:

- il processo coronoide, punto d'inserzione per il potente muscolo temporale, che passa medialmente all'arcata zigomatica e partecipa all'innalzamento della mandibola e a generare un momento torcente antiorario per salvaguardare l'A.T.M. dai sovraccarichi masticatori.
- Il processo condiloideo, più spesso di quello coronoideo è composto da due parti: testa e collo.

La testa del condilo mandibolare fa parte dell'articolazione temporo-mandibolare (A. T. M.)



ARTICOLAZIONE TEMPORO-MANDIBOLARE:

Articolazione Temporo Mandibolare (ATM) inizia la sua azione intorno alla 10° settimana di gestazione: la prima funzione fisiologica al momento della nascita, infatti, non è il respiro ma il riflesso di suzione.

Si formeranno poi la funzione respiratoria e successivamente quella fonatoria.

L'ATM svolge la funzione di articolare il movimento complesso della mandibola nei tre piani dello spazio, fondamentali per la masticazione e la fonazione.

Si distinguono movimenti simmetrici:

- chiusura
- protrusione
- retrusione
- apertura

ed asimmetrici:

- lateralità
- masticatori
- altri movimenti automatici



L'articolazione temporo-mandibolare (ATM) è una bicondiloartrosi, costituita dal condilo mandibolare e dalla fossa glenoidea dell'osso temporale del cranio. Anche se per la sua azione è formata da quattro condili (Tetra condiloartrosi). L'articolazione viene considerata doppia poiché tra il condilo mandibolare e la cavità articolare del temporale (condilo temporale) si interpone un menisco che suddivide la cavità articolare del temporale in due settori distinti: temporo-meniscale e condilo-meniscale. L'articolazione temporo-mandibolare è quindi costituita da due differenti articolazioni sinoviali con funzione diversa, traslativa quella superiore tra osso temporale e menisco articolare (temporo-meniscale) e rotativa quella inferiore tra il menisco articolare e il condilo mandibolare.

L'ATM differisce dalle altre articolazioni sinoviali in quanto le superfici articolari presenti sull'osso temporale e sulla mandibola sono ricoperte da cartilagine fibrosa (il menisco) molto resistente e non da cartilagine ialina meno resistente.

La capsula consente una grande ampiezza di movimento ed è formata da diversi legamenti con funzioni diverse. È un'articolazione fortemente instabile ma grazie alla combinazione della muscolatura d'elevazione della mandibola e all'occlusione dentale la sua stabilità è mantenuta.

L'unione e la protezione dell'articolazione sono permessi grazie ai legamenti della capsula articolare e da legamenti extra-capsulari che sono:

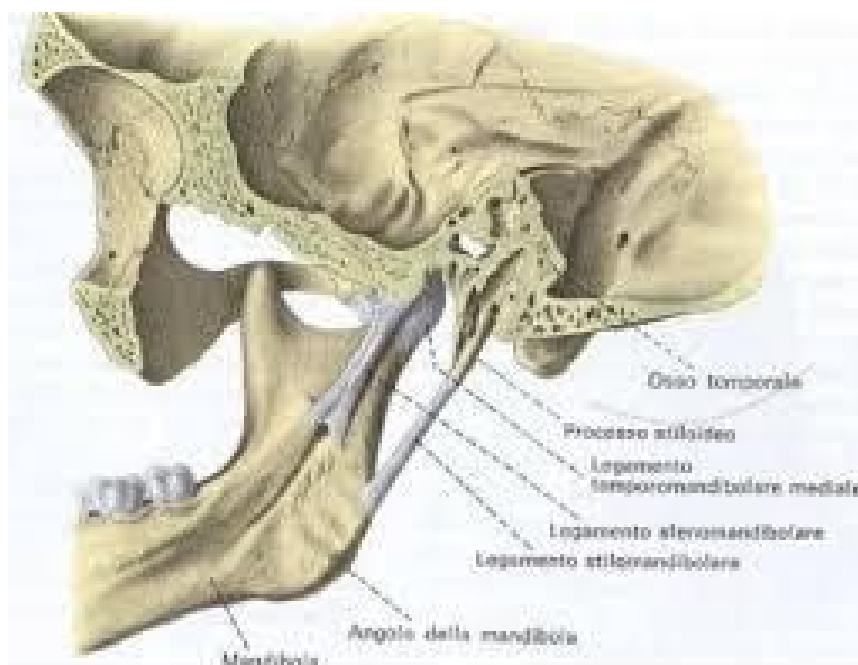
- Legamento temporo-mandibolare mediale e laterale: origina dal tubercolo articolare e dal margine inferiore dell'arco zigomatico; si inserisce in basso sul collo del condilo mandibolare,

esternamente e posteriormente sulla parte superiore del ramo mandibolare. ha la funzione di rafforzare la capsula articolare, rimane teso durante la chiusura mandibolare e si detende leggermente nell'apertura;

- Legamento sfeno-mandibolare: origina in alto dall'apice del processo stiloideo e raggiunge la faccia mediale del ramo della mandibola; unisce la spina sfenoidale alla lingula della mandibola. Tale legamento rimane pressoché sempre in tensione, sia in apertura che in chiusura mandibolare

- Legamento stilo-mandibolare: origina in alto dall'apice del processo stiloideo e raggiunge in basso il margine posteriore del ramo della mandibola. Stabilizza l'articolazione, si rilascia quando la bocca è chiusa e si allunga in caso di estrema protrusione in avanti della mandibola.

- Legamento pterigo-mandibolare: Il legamento pterigo mandibolare chiamato anche Rafe Pterigo Mandibolare (RPM) è una stretta fascia che si estende dall'apice della piastra pterigoidea interna del cranio al limite posteriore del trigono retromolare della mandibola, con un angolo medio di 70° di inclinazione sul piano del corpo mandibolare. Il RPM guida la mandibola e limita i movimenti estremi, è lungo mediamente 25 - 30 mm e produce una piega verticale, chiamata piega pterigo mandibolare, quando la bocca è aperta.



I MOVIMENTI

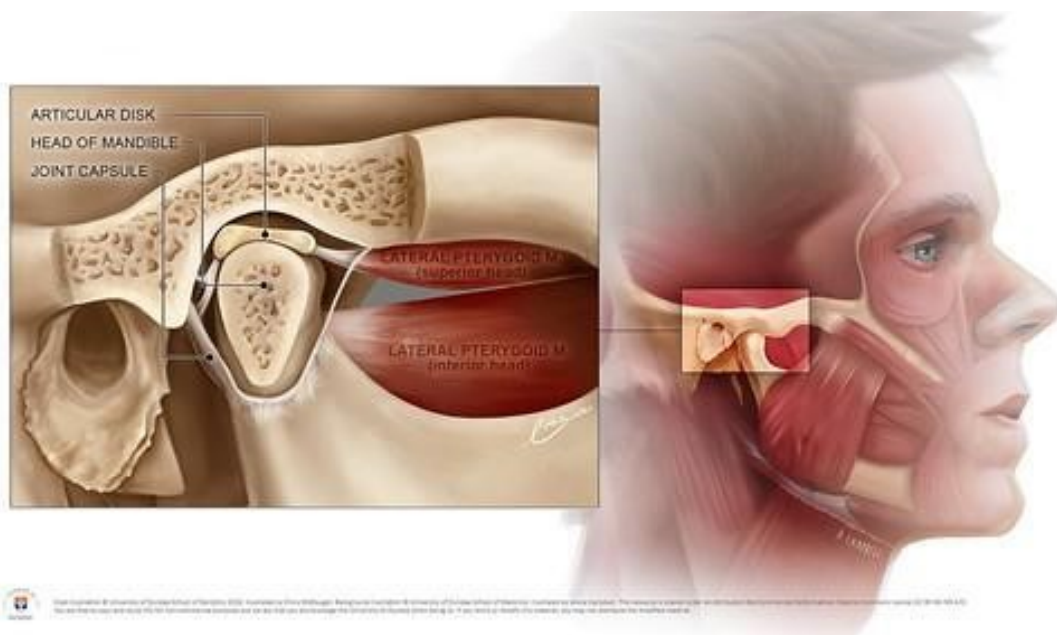
Come anticipato, se consideriamo la porzione inferiore dell'articolazione, ovvero quella compresa tra il condilo e il menisco, assisteremo al movimento di tipo rotatorio.

Mentre per la porzione superiore, ovvero quella compresa tra il menisco e la cavità glenoidea dell'osso temporale, il movimento a cui assisteremo sarà quello di tipo traslatorio.

Il menisco divide l'articolazione in due porzioni. Da questo ragionamento, si deduce che la degenerazione si ripercuoterebbe inevitabilmente sulla meccanica dell'articolazione.

Le due tipologie di movimento sono sintetizzate in roto-scivolamento o rototraslazione. Infatti il movimento dell'articolazione è dato dalla risultante di rotazione e traslazione/scivolamento.

L'apertura della bocca è data alla capacità di rototraslazione dell'ATM. L'apertura fisiologica è di circa 45 – 52 mm.



La gran parte dei movimenti dell'articolazione temporo-mandibolare sono composti e sono rappresentati da:

- Protrusiva/retrusiva associate a elevazione o abbassamento della mandibola;
- Lateralizzazione della mandibola a destra e sinistra;

Durante l'apertura della bocca e la sua chiusura, assistiamo alla risultante di tutti questi movimenti,

OSSO IOIDE

L'osso ioide è un osso impari e mediano, sesamoide, ha una forma a “ferro di cavallo”, risiede nella porzione anteriore del collo, alla base della lingua, esattamente tra il mento e la cartilagine tiroidea della laringe. Non è a contatto con nessun altro osso, ma è mantenuto in posizione per mezzo dei legamenti stiloidei e dalle mio-fasce. Questo aspetto gli permette un'alta mobilità.

L'osso ioide è un osso irregolare, in cui è possibile distinguere una porzione centrale, chiamata corpo, e due proiezioni ossee laterali, che prendono il nome di corna.

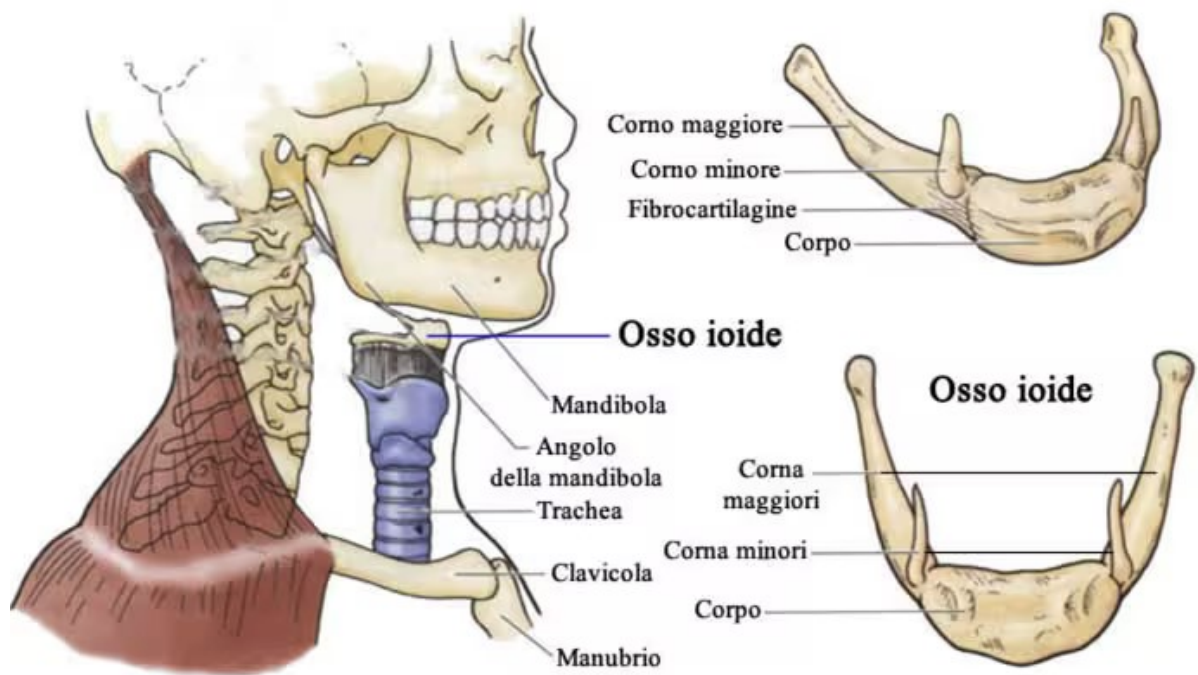
Il corpo ha due facce: la faccia anteriore di forma convessa (dove si inseriscono i muscoli genioioidei, miloioidei, stiloioidei, omoioidei e ioglossi) e la faccia posteriore di forma concava e due margini (o bordi) il margine superiore e il margine inferiore (dove si inseriscono i muscoli sternoioidei e tiroioidei).

Le due corna presenti su ciascun lato del corpo dell'osso ioide sono una più lunga dell'altra.

Le corna lunghe dell'osso ioide formano il cosiddetto paio di corna maggiori, mentre le corna corte dell'osso ioide costituiscono il cosiddetto paio di corna minori.

Sulle corna maggiori trovano inserzione il legamento tiroioideo laterale, il muscolo digastrico e il costrittore medio della faringe. All'apice delle corna minori trova inserzione un importante legamento: il legamento stiloioideo.





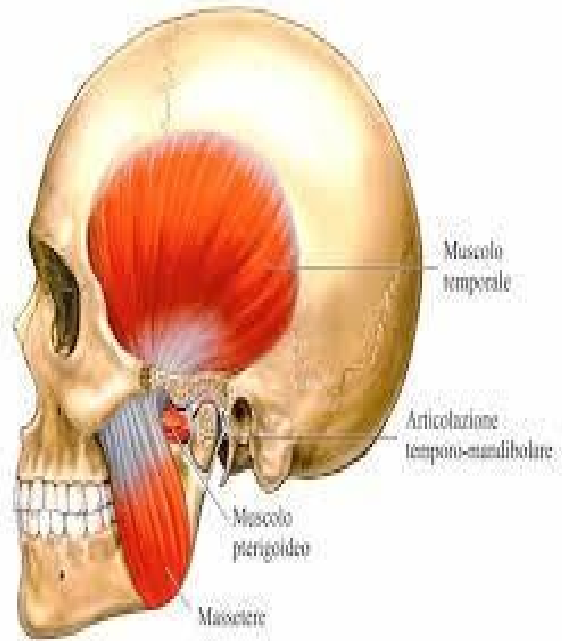
MUSCOLI MASTICATORI

I muscoli responsabili della masticazione e per questo chiamati “masticatori” sono responsabili del movimento della mandibola, tramite l’ATM.

I muscoli masticatori sono suddivisi in base ai movimenti che determinano sulla mandibola; essi quindi sono classificati in:

MUSCOLI ELEVATORI:

- **Massetere superficiale, medio e profondo:** È una robusta lamina muscolare di forma rettangolare e unisce l'arco zigomatico all'angolo della mandibola. È composto da un capo superficiale e uno profondo ed è rivestito dalla fascia masseterina. Il capo superficiale origina dal terzo anteriore del margine inferiore dell'arco zigomatico ed è diretto in basso e indietro; il capo profondo origina dal terzo centrale e posteriore del margine inferiore dell'arco zigomatico.



I due capi si uniscono e si inseriscono alla

tuberosità masseterina della faccia laterale del ramo mandibolare. Tra i muscoli masticatori, il massetere è quello che si trova più vicino alla cute.

Contraendosi, consente l'elevazione della mandibola ed insieme al muscolo pterigoideo mediale è il muscolo determinante per la forza oclusale massima. La sua azione è mista, ovvero in fase masticatoria è un retrusore della mandibola nella cavità articolare dell'ATM, mentre nella fase fonatoria è protrusore della mandibola. (Malpezzi P. – Parabite Malpezzi ei fondamenti della gnatologia e la fisica meccanica – ed. Martina 2021)

- **Temporale:** ampio muscolo a forma di ventaglio triangolare con la base in alto e l'apice in basso. Ha origine dalla linea temporale inferiore, dalla parete mediale della fossa temporale passando medialmente all'arcata zigomatica, s'inserisce col tendine al processo coronoideo della mandibola. Si distinguono i fasci posteriori assieme ai medi–muovono la mandibola indietro nella fase masticatoria aiutando a riportare il condilo nella cavità articolare e in fase oclusale vanno a creare un momento anti- orario che protegge dal sovra-carico l'ATM. I fasci anteriori invece, innalzano la mandibola. Invece nella fase fonatoria promuove la protrusione mandibolare favorendo l'articolazione delle parole.

- **Pterigoideo interno:** origina dalla fossa pterigoidea e dalla tuberosità del mascellare e si inserisce sulla tuberosità pterigoidea, vicino alla faccia interna dell'angolo della mandibola o angolo goniaco.

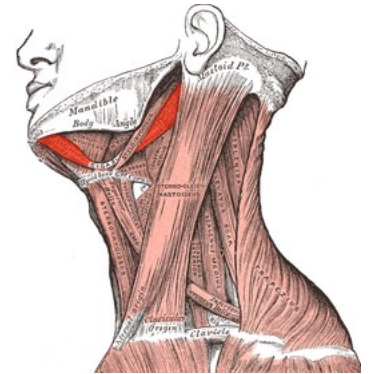
MUSCOLI ABBASSATORI O DEPRESSORI:

- **Digastrico:** è formato da due ventri (uno anteriore e uno latero-posteriore) uniti da un tendine intermedio che ha una forma arrotondata.

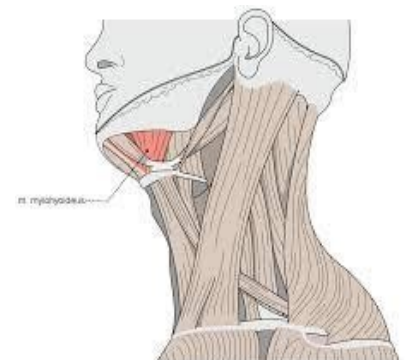
Il digastrico, fissandosi sul cranio, innalza l'osso ioide con il ventre posteriore; mentre abbassa la mandibola con il ventre anteriore.

Essendo un osso mobile, in realtà è un ripartitore di forze. Attivandosi sempre i muscoli sottoioidei nel movimento di

elevazione della mandibola ed essendo il capo intermedio non inserito nell'osso ioide, ma attraverso un passaggio del capo sdoppiato del muscolo stiloioideo ciò determina una tensione verso l'alto dello ioide controbilanciata dai muscoli sottoioidei. Il suo tendine intermedio può scivolare nello sdoppiamento del tendine stiloioideo e permette il bilanciamento tra il ventre anteriore e il ventre posteriore. Questa libertà di movimento è di estrema importanza per deprimere o scaricare varie aree dentali o persino l'ATM. (vedi Libro Parabite Malpezzi cap.19).

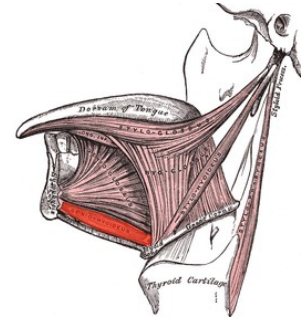


- **Miloioideo:** ha origine a livello della superficie interna della mandibola, più precisamente dalla linea miloioidea all'inserzione sul rafe mediano, a sua volta diretto all'osso ioide. Con l'osso ioide stabilizzato dai muscoli sottoioidei, in



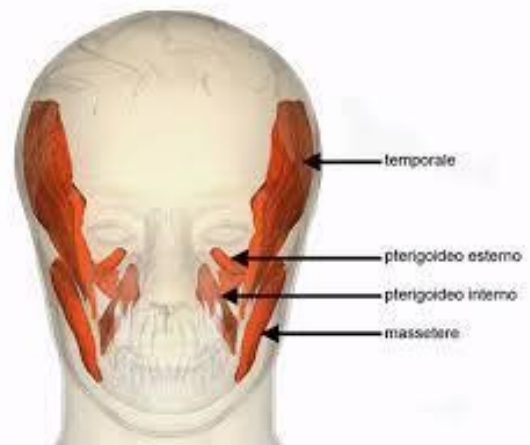
fase oclusiva ha un'azione depressiva sulla mandibola a protezione dei sovraccarichi occlusali.

- **Genioioideo:** ha origine sulla superficie mediale della mandibola a livello del mento e inserzione sulla faccia anteriore dell'osso ioide. Lo genioioideo viene innervato dal nervo ipoglosso; innalza e protrude l'osso ioide, mentre se prende punto fisso sullo ioide, abbassa la mandibola. Inoltre, in fase oclusiva, (ioide stabilizzato dai muscoli sottoioidei) ha un'azione depressiva sulla mandibola a protezione dei sovraccarichi occlusali.



MUSCOLI DI PROTRUSIONE:

- **Pterigoideo esterno:** è un muscolo a forma piramidale che si porta dal cranio alla mandibola, è composto da due corpi, uno superiore e uno inferiore. Il fascio superiore origina dal processo pterigoideo esterno dello sfenoide e si inserisce nel menisco articolare dell'ATM. La sua funzione è quella di trascinare in avanti il menisco nella fase di protrusione. Il fascio inferiore origina sempre dal processo pterigoideo esterno dello sfenoide e ha inserzione sul collo del processo condilare. L'attivazione di questi due muscoli in coordinazione permette di traslare in avanti contestualmente la testa condilare della mandibola e il menisco. È il principale muscolo protrusore e inoltre controlla, nella fase oclusale della masticazione l'arretramento della mandibola e della testa condilare.
- **Massetere e Pterigoideo interno:** L'azione protrusiva della mandibola è possibile solo quando non è presente il contatto oclusale, per esempio quando siamo nella condizione fonatoria. Solo in questo caso il muscolo Massetere e il Pterigoideo interno o mediale



hanno questa azione protrusiva sulla mandibola.

MUSCOLI ADDUTTORI E ABDUTTORI:

- **Pterigoideo esterno**
- **Pterigoideo interno**
- **Massetere** in forma più lieve

RECETTORI

RECETTORI DELL'ARTICOLAZIONE TEMPORO-MANDIBOLARE

In anatomia, i recettori sensoriali sono centri cellulari specializzati che controllano le condizioni presenti all'interno e all'esterno del corpo. I recettori svolgono tre importanti funzioni:

- assorbono energia in piccole quantità (stimolo)
- convertono lo stimolo in un impulso elettrico (trasduzione)
- Attraverso il potenziale d'azione che sono in grado di generare trasmettono le informazioni al Sistema Nervoso Centrale (SNC) e periferico.

È possibile identificare quattro tipi di recettori che vengono coinvolti in modo significativo nella posizione e nel movimento della mandibola stessa. Tali recettori si trovano a livello della capsula e dei legamenti che fanno parte della A.T.M., stiamo parlando dei recettori di Golgi, di Pacini, di Ruffini e terminazioni libere di fibre mieliniche e amieliniche, molte delle quali di tipo nocicettivo. I recettori sopra nominati si concentrano maggiormente nelle regioni laterali e posteriori della capsula articolare e sono innervati da fibre che decorrono nel nervo auricolo-temporale.

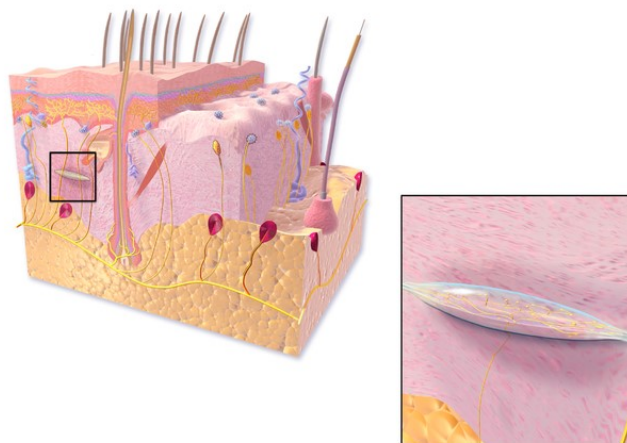
Un'altra proprietà dei recettori sensoriali è la capacità di adattarsi a qualsiasi stimolo costante nel tempo. Recettori diversi utilizzano diversi meccanismi di adattamento.

Esistono a questo proposito 2 tipologie di recettori:

- **Recettori tonici**, che si adattano in maniera lenta e continuano a mandare impulsi anche molto tempo dopo che lo stimolo si è stabilizzato. Nel nostro caso ovvero riguardo all' ATM lavorano per tutto il tempo in cui il condilo è ruotato in relazione all'estensione articolare.
- **Recettori fasici**, i quali si adattano molto rapidamente e rispondono immediatamente al variare del valore dello stimolo. Generano quindi un impulso solamente all'inizio del movimento per poi tornare silenti. Nel caso dell'ATM si eccitano inizialmente per l'abbassamento (apertura della bocca), ovvero quando la mandibola muovendosi causa la deformazione della capsula, indotta dalla rotazione del condilo.

RECETTORI DI RUFFINI (Corpuscoli)

I corpuscoli di Ruffini sono recettori di pressione/distorsione/stiramento localizzati nel derma profondo (di tipo reticolare). Sono recettori a lento adattamento. Sono presenti anche nei legamenti e nelle capsule articolari, appaiono costituiti da un insieme capsulare che abbraccia una parte centrale di fibre collagene. La capsula viene stimolata, comprime le fibre sensitive e attiva l'impulso nervoso diretto ai centri encefalici.



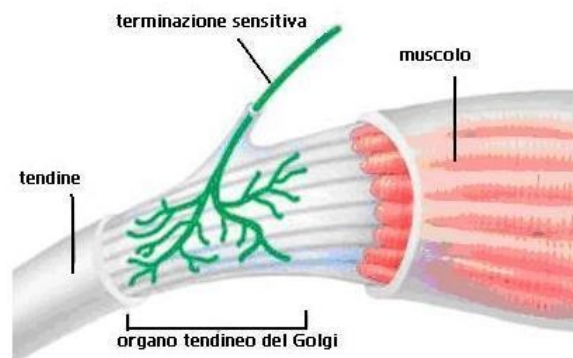
Ruffini Corpuscle

RECETTORI MUSCOLARI E TENDINEI

ORGANO MUSCOLO TENDINEO DEL GOLGI

Gli organi tendinei del Golgi sono propriocettori con il compito di raccogliere e trasmettere i dati inerenti alla tensione sviluppata dai muscoli. Sono situati a livello della giunzione muscolo-tendine, sono coinvolti nella genesi del riflesso miotatico inverso: quando i muscoli sono in contrazione, gli organi del Golgi rilevano il grado di tensione sviluppato, attivando un riflesso che avvia il rilasciamento muscolare. In tal modo forniscono protezione alle fibre dai danni da eccessiva contrazione.

Oltre a questo, gli organi muscolo tendinei del Golgi rimangono attivi a tutti i livelli di accorciamento muscolare perché sono sensibili anche a tensioni ridotte. Non agiscono solo in caso di emergenza, ma informano in tutti i momenti il SNC sul grado di tensione sviluppata durante i movimenti.



FUSI NEUROMUSCOLARI

Sono recettori da stiramento localizzati all'interno della muscolatura striata-volontaria. Questi propriocettori sono in grado di captare lo stato di allungamento dei muscoli e di inviare le informazioni raccolte al midollo spinale e all'encefalo. L'attività di questo tipo di recettore è molto importante, sia come forma di prevenzione per gli infortuni legati a un eccessivo allungamento della fibra muscolare, sia per permettere movimenti fluidi, armonici e controllati. Il fuso è costituito da una capsula di tessuto connettivo che avvolge un ristretto gruppo di fibre muscolari (da 4 a 10), chiamate fibre "intrafusali".

Dal punto di vista anatomico ci sono due tipi di fusi neuromuscolari:

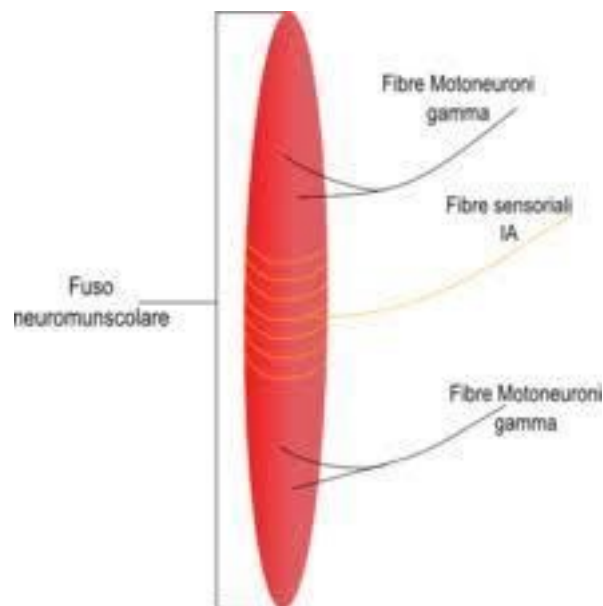
- **A sacco di nuclei:** dette anche fibre a borsa.

La zona equatoriale del fuso è dilatata e ricca di nuclei, mentre nella zona para-equatoriale vi sono i sarcomeri. Presenta Fibre di tipo IA a volte da mielina e di conseguenza veloci.

Il fuso a sacco di nuclei si comporta come un recettore a rapido adattamento.

- **A catena di nuclei:** è una cellula fusale più piccola e sottile, presentano una distribuzione nucleare allungata, sempre concentrata nella regione equatoriale, ma estesa anche in periferia. L'afferenza che avvolge la zona equatoriale di questo fuso è un assone più sottile, la fibra afferente di tipo 2A meno veloce della precedente, perciò il fuso a catena di nuclei si comporta come un recettore a lento adattamento.

I fusi neuromuscolari sono innervati sia da afferenze che da efferenze. Infatti, le fibre del fuso si contraggono sotto l'azione dei motoneuroni gamma (fibre nervose provenienti dal corno anteriore del midollo spinale caratterizzate da un calibro ridotto).



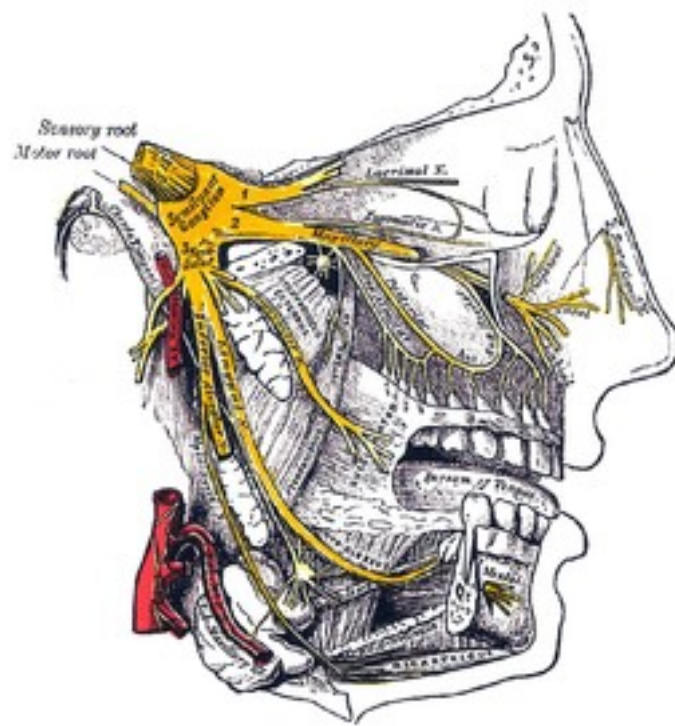
NERVO TRIGEMINO

Il nervo trigemino è il quinto dei dodici nervi cranici, è un nervo misto costituito prevalentemente da fibre sensitive somatiche ed in minor parte da fibre motorie. Il nervo trigemino è il più voluminoso tra tutti i nervi cranici. La componente sensitiva consta di tre nuclei: Nucleo della radice discendente del N. Trigemino Nucleo Sensitivo (o principale) del N. Trigemino posto al livello del ponte, Nucleo Mesencefalico del N. Trigemino. Il primo fornisce sensibilità tattile, il secondo una sensazione epicritica ed il terzo propriocettiva. Tutti forniscono un'informazione sensitiva proveniente dalla testa e dalla faccia, mentre la parte motoria esegue il controllo dei muscoli masticatori. Come indica il nome, il trigemino è composto da tre rami principali:

1° ramo: il ramo oftalmico è solamente sensitivo. Questo, è il più piccolo dei tre e va ad innervare le strutture contenute nella cavità orbitaria, le cavità nasali e i semi paranasali, la cute della fronte ed inoltre porta con sé le fibre del ganglio ciliare. Esso lascia il cranio attraverso la fessura orbitaria superiore, quindi si ramifica nell'orbita;

2° ramo: il ramo mascellare è anch'esso solo sensitivo. Fuoriesce affianco al naso, dal forame infraorbitale ed innerva la meninge cranica, la palpebra inferiore, il fianco del naso. Le strutture sensitive profonde della gengiva superiore e dell'arcata dentale superiore sono innervate dalla branca alveolare del ramo mascellare.

3° ramo: Il ramo mandibolare è il più voluminoso tra i rami del nervo trigemino, e trasporta tutte le fibre della radice motoria. Fuoriesce dal forame ovale alla base del cranio. La componente motoria del ramo mandibolare innerva i muscoli masticatori.



CONTRAZIONE MUSCOLARE

L'unità motoria è l'insieme di un motoneurone e tutte le fibre muscolari che esso innerva. Ogni motoneurone, infatti, non innerva una singola fibra muscolare, ma un numero variabile di fibre muscolari che lavorano insieme per produrre una contrazione muscolare coordinata. La dimensione dell'unità motoria può variare a seconda della funzione del muscolo.

Composizione di un'unità motoria

1. Motoneurone: È una cellula nervosa che origina nel sistema nervoso centrale (cervello o midollo spinale) e si estende fino alla fibra muscolare. Quando il motoneurone riceve un impulso nervoso, trasmette il segnale alle fibre muscolari ad esso collegate.

2. Fibra muscolare: È una cellula muscolare lunga e cilindrica, che, se stimolata dal motoneurone, si contrae. Ogni fibra muscolare è composta da miofibrille (strutture contenenti filamenti di actina e miosina), che sono responsabili della contrazione stessa.

LA GIUNZIONE NEUROMUSCOLARE

Quando un motoneurone si attiva, il segnale nervoso arriva alla giunzione neuromuscolare, che è il punto di connessione tra il motoneurone e la fibra muscolare. In questa area, la comunicazione avviene tramite un neurotrasmettitore chiamato acetilcolina.

1. Arrivo del potenziale d'azione al terminale del motoneurone: Quando un segnale elettrico (potenziale d'azione) raggiunge il terminale nervoso del motoneurone, provoca il rilascio dell'acetilcolina nelle sinapsi tra il motoneurone e la fibra muscolare.
2. Acetilcolina si lega ai recettori: L'acetilcolina si lega ai recettori specifici sulla membrana della fibra muscolare (sarcolemma), provocando una depolarizzazione della membrana. Questo cambiamento elettrico viene trasmesso lungo la fibra muscolare fino ad arrivare ai tubuli T, che sono invaginazioni della membrana plasmatica.
3. L'unità motoria permette la trasmissione del segnale nervoso che fa contrarre le fibre muscolari in modo coordinato. La forza generata dal muscolo dipende dal numero di unità motorie coinvolte e dalla loro frequenza di attivazione. Più unità motorie vengono stimulate, maggiore sarà la forza generata.

TIPI DI UNITA' MOTORIA

Esistono diverse tipologie di unità motoria, a seconda delle caratteristiche delle fibre muscolari che le compongono. Le fibre muscolari possono essere classificate in tre principali tipologie, ognuna con caratteristiche diverse:

1. Fibra muscolare di tipo I (fibra lenta):

- Fibre a contrazione lenta e resistenti alla fatica.

- Sono ricche di mitocondri e di mioglobina (per la produzione di energia attraverso il metabolismo aerobico).
- Sono attivate principalmente per movimenti di bassa intensità e lunga durata (ad esempio, per il mantenimento della postura).
- L'unità motoria composta da queste fibre è chiamata unità motoria di tipo I ed è coinvolta nei movimenti di resistenza.

2. Fibra muscolare di tipo IIa (fibra intermedia):

- Fibra a contrazione rapida ma anche moderatamente resistente alla fatica.
- Usa sia il metabolismo aerobico che anaerobico per produrre energia.
- L'unità motoria di tipo IIa è adatta per movimenti che richiedono forza moderata e velocità, come nelle attività di sprint o nelle attività atletiche ad alta intensità di durata media.

3. Fibra muscolare di tipo IIb (fibra rapida):

- Fibra a contrazione molto rapida, ma facilmente soggetta a fatica.
- Utilizza principalmente il metabolismo anaerobico (glicolisi) per produrre energia.
- L'unità motoria di tipo IIb è coinvolta in attività che richiedono forza esplosiva o movimenti rapidi di breve durata, come nel sollevamento pesi o nelle attività che richiedono scatti brevi.

Classificazione delle fibre			
Sistema 1	Slow-twitch	Fast-twitch a	Fast-twitch b
Sistema 2	Tipo I	Tipo II a	Tipo II b
Sistema 3	S0	FOG	FG
Caratteristica			
Capacità ossidativa	Elevata	Moderatamente alta	Bassa
Capacità glicolitica	Bassa	Elevata	Molto elevata
Velocità di contrazione	Lenta	Rapida	Rapida
Resistenza alla fatica	Elevata	Moderata	Bassa
Forza dell'unità motoria	Bassa	Elevata	Elevata

RECLUTAMENTO DELLE UNITA' MOTORIE

Il reclutamento delle unità motorie avviene secondo un principio noto come principio di Henneman (o legge di Henneman), che afferma che le unità motorie vengono attivate in ordine

crescente, a partire da quelle che generano la forza più bassa (fibra di tipo I) fino a quelle che generano la forza più alta (fibra di tipo IIb).

- Unità motoria di tipo I: Viene reclutata per attività di bassa intensità e lunga durata (ad esempio, camminare, mantenere la postura).
- Unità motoria di tipo IIa: Viene reclutata quando il muscolo richiede una forza maggiore, ma per periodi relativamente brevi (ad esempio, corsa veloce).
- Unità motoria di tipo IIb: Viene reclutata durante attività di alta intensità e breve durata, come un sollevamento pesi o uno scatto.

In pratica, questo significa che quando solleviamo un oggetto leggero, vengono attivate prima le unità motorie di tipo I (fibra lenta), mentre per sollevare oggetti più pesanti vengono reclutate anche le unità motorie di tipo IIa e IIb. Il reclutamento di un numero maggiore di unità motorie e il loro attivarsi in modo rapido e ripetuto aumentano la forza muscolare complessiva.

FREQUENZA DI STIMOLAZIONE

Oltre al reclutamento delle unità motorie, la forza muscolare è anche influenzata dalla frequenza di stimolazione. Se un motoneurone invia segnali a una fibra muscolare con una frequenza alta, la fibra muscolare non ha il tempo di rilassarsi completamente tra un impulso e l'altro, portando a una contrazione più forte (fenomeno della sommazione temporale).

Le unità motorie permettono una graduazione della forza muscolare, consentendo al corpo di adattarsi a diverse esigenze motorie, che vanno dal mantenimento della postura a movimenti esplosivi ad alta intensità.

CICLO DI ATTIVAZIONE

1. Depolarizzazione e rilascio di calcio

Una volta che l'impulso elettrico arriva ai tubuli T, questa depolarizzazione raggiunge il reticolo sarcoplasmatico, una rete di tubuli intracellulari che circonda i sarcomeri. Il reticolo sarcoplasmatico contiene ioni di calcio (Ca^{2+}), che sono essenziali per la contrazione muscolare.

Quando il segnale elettrico arriva al reticolo sarcoplasmatico, questo rilascia il calcio nel citoplasma della fibra muscolare. Gli ioni di calcio si legano alla proteina troponina, che è parte della struttura del filamento di actina.

2. Attivazione della contrazione

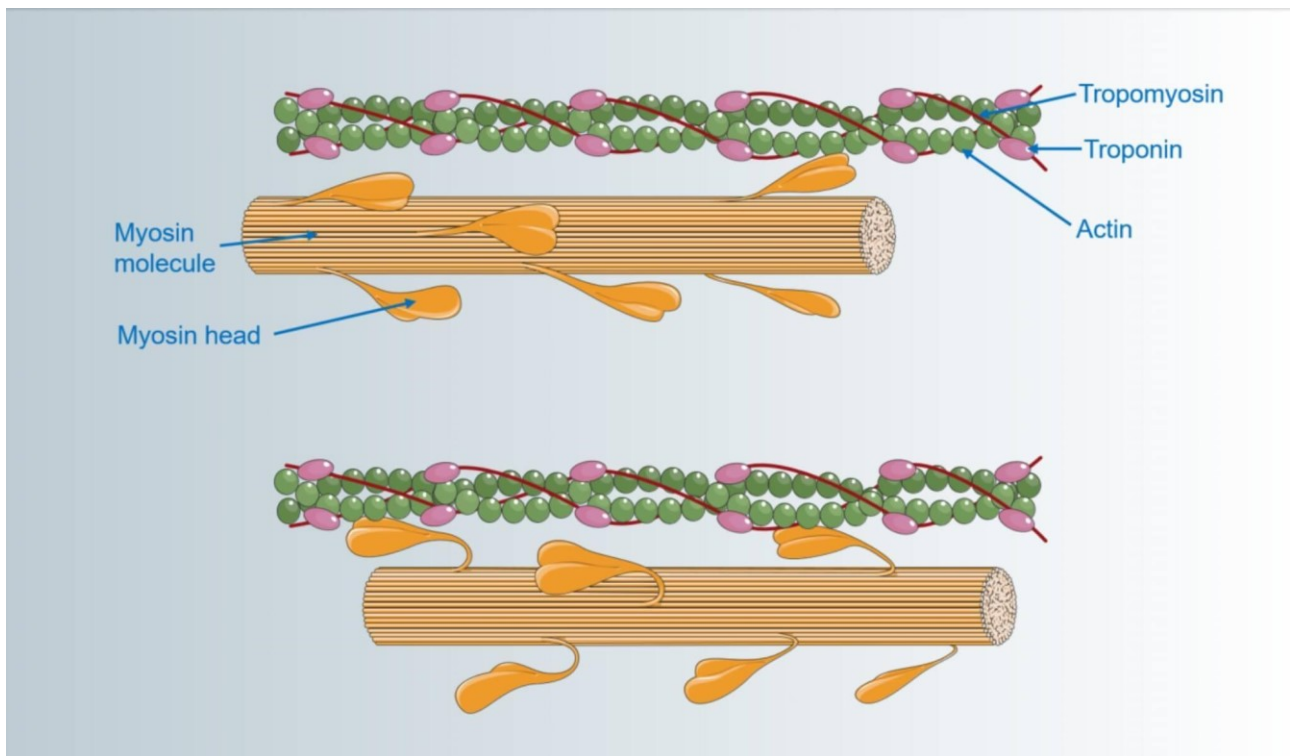
Il legame del calcio alla troponina provoca un cambiamento nella conformazione della troponina e della proteina associata, la tropomiosina, che normalmente blocca i siti di legame sull'actina per le teste della miosina. Quando la tropomiosina si sposta, i siti di legame per la miosina diventano accessibili.

3. Ciclo dei ponti trasversali

Le teste della miosina, che sono attivate dall'ATP, si legano ai siti disponibili sull'actina. Questo forma un ponte trasversale tra i filamenti di actina e miosina. L'energia derivata dall'ATP permette alla testa della miosina di "piegarsi" (fase di power stroke), facendo scorrere i filamenti di actina verso il centro del sarcomero, accorciando così il sarcomero e provocando la contrazione del muscolo.

4. Rilascio e recupero

Quando una nuova molecola di ATP si lega alla testa della miosina, questa si stacca dal filamento di actina e il ciclo può ricominciare. L'ATP è necessario sia per la contrazione che per il rilassamento muscolare.



RILASSAMENTO MUSCOLARE

Quando il motoneurone cessa di inviare segnali, il calcio viene pompato attivamente di nuovo nel reticolo sarcoplasmatico. Con la riduzione della concentrazione di calcio nel citoplasma, la troponina e la tropomiosina tornano alla loro configurazione iniziale, bloccando nuovamente i siti di legame sull'actina. Senza il legame della miosina, i filamenti non scorrono più, e il muscolo si rilassa.

In sostanza, il motoneurone fornisce il segnale iniziale, ma è la fibra muscolare che effettua la contrazione attraverso l'interazione chimica e meccanica tra actina e miosina, alimentata dall'ATP.

BIOTENSEGRITA

La biotensegrità è un concetto che deriva dalla fusione dei termini biologia e tensegrità (tensione + integrità), introdotto negli studi di architettura e ingegneria strutturale per spiegare come le strutture riescano a mantenere stabilità e forma attraverso una combinazione di elementi in tensione e in compressione. Applicata al corpo umano e alla biologia, la biotensegrità si riferisce a come i tessuti e le cellule si organizzano in modo interconnesso e dinamico per sostenere e distribuire le forze, offrendo stabilità strutturale e adattabilità.

Nella biotensegrità, il corpo non è visto come un insieme di "blocchi" rigidi uniti da giunti, ma piuttosto come una struttura elastica e interconnessa, dove ossa, tendini, muscoli e fasce lavorano in un sistema integrato di tensione e compressione. Ogni elemento (muscolo, tendine, osso) non agisce in isolamento, ma contribuisce all'equilibrio dell'intero sistema, come accade nelle strutture a tensegrità, dove componenti in compressione (ossatura) sono "sospesi" in una rete di elementi in tensione (muscoli e tessuti connettivi, vedi sistema miofasciale, ecc.).

PRINCIPI DI BIOTENSEGRITA' NEL CORPO UMANO

1. *Distribuzione delle forze*: il corpo distribuisce il peso e le sollecitazioni in modo efficiente attraverso la struttura tesa dei tessuti molli (muscoli, fasce) e le parti rigide (ossa). Questo minimizza lo stress sui singoli elementi e permette un movimento più fluido.
2. *Adattabilità e resilienza*: la biotensegrità consente al corpo di adattarsi a diverse posizioni e movimenti, riducendo il rischio di infortuni grazie alla capacità di "assorbire" e distribuire le forze. Ad esempio, il sistema fasciale permette di compensare i carichi, adattandosi continuamente alle sollecitazioni.
3. *Funzione dinamica e statica*: grazie alla biotensegrità, il corpo può mantenere una stabilità senza bisogno di rigidità. Anche nelle posizioni statiche, il sistema di tensione/compressione è attivo e in costante aggiustamento per mantenere l'equilibrio posturale.

Ogni movimento, come camminare o correre, implica una riorganizzazione della tensione nei tessuti molli, in cui la forza si distribuisce lungo la rete di tensioni mantenendo la stabilità della struttura. La biotensegrità spiega anche come lesioni o problemi muscolari possano avere ripercussioni in parti lontane del corpo: quando un elemento si trova sotto stress, altre parti compensano per mantenere l'equilibrio. Per questo occupa un posto molto importante a livello riabilitativo ed in medicina

In fisioterapia, la comprensione della biotensegrità è utile per sviluppare programmi di riabilitazione e di movimento che rispettano la natura integrata del corpo. Anche in ortopedia e in medicina sportiva, la biotensegrità permette di progettare interventi e trattamenti che supportano il movimento naturale e l'integrità strutturale.

La biotensegrità propone una visione del corpo come un'unità interconnessa e bilanciata, capace di adattarsi e rispondere alle forze in modo efficiente. Comprendere questo concetto ha implicazioni

rilevanti non solo per l'anatomia e la fisiologia, ma anche per la pratica clinica, la riabilitazione, le scienze del movimento e naturalmente anche l'analisi della componente oclusale.

LPF: LINEA PROFONDA FRONTALE

La LPF (Linea Miofasciale Frontale Profonda, è una delle principali catene di tessuti connettivi che collegano muscoli, fasce e strutture profonde del corpo, formando un sistema integrato che supporta postura, stabilità e movimento.

Descritta nel celebre lavoro "Anatomy Trains" di Thomas Myers La LPF si estende dalla parte inferiore del corpo fino alla testa, passando attraverso strutture profonde e strategiche:

Piedi:

Fascia plantare.

Muscoli intrinseci del piede.

Tibiale posteriore.

Gambe:

Adduttori (lungo, breve, grande).

Bacino e core:

Psoas maggiore e minore.

Iliaco.

Diaframma.

Fascia toraco-lombare.

Torace e collo:

Fascia profonda del torace.

Scaleni.

Sternocleidomastoideo.

Testa e viso:

Muscoli e tessuti del viso e base cranica.

Il Ruolo della LPF è fondamentale per la stabilità posturale profonda in quanto fornisce supporto al corpo, soprattutto nelle aree centrali e nel bacino. Inoltre, collega e coordina i movimenti tra le

estremità e il tronco trasmettendo le forze. Infine, connette i visceri e lo scheletro, è infatti unica nel suo coinvolgimento con le fasce viscerali, come il pericardio e il diaframma.

Le Funzioni principali della LPF riguardano postura e allineamento: La LPF lavora per mantenere una postura eretta stabile, coordinando i muscoli profondi del tronco e permette al corpo di rispondere dinamicamente a movimenti e forze esterne. Naturalmente anche respirazione e diaframma: Essendo connessa al diaframma, la LPF influisce sulla respirazione e sulla relazione tra respirazione e movimento.

La LPF ha una connessione significativa con l'occlusione dentale, grazie alla sua influenza sulla postura generale, sulle tensioni muscolari e sul bilanciamento delle strutture cranio-mandibolari.

La Tensione Muscolare Cranio-Mandibolare si manifesta in quanto la LPF coinvolge muscoli profondi come lo sternocleidomastoideo (SCM) e gli scaleni, che sono direttamente influenzati dalla posizione della mandibola. Disfunzioni occlusali possono creare tensioni compensatorie lungo la linea miofasciale, portando a dolori al collo e alla testa.

L'Influenza del Diaframma è molto importante perché la LPF connette il diaframma alla base cranica, e un'alterazione nella respirazione (spesso associata a disfunzioni occlusali) può causare tensioni che si propagano lungo la catena miofasciale. L'occlusione dentale può influire sul diaframma tramite il sistema posturale globale.

Spesso si possono Manifestare problemi legati a LPF e Occlusione:

Dolori cervicali e mal di testa: Dovuti a tensioni nei muscoli cranio-cervicali.

Disfunzioni dell'ATM: Serramento dei denti (bruxismo), blocchi articolari o rumori.

Alterazioni posturali: Spostamenti della testa in avanti, iperlordosi lombare o altri squilibri.

Disturbi respiratori: Difficoltà a respirare profondamente, influenzate dalla relazione tra occlusione e diaframma.

Dolore muscolare o fasciale in aree come il bacino, la schiena o il collo.

Problemi di mobilità, specialmente in movimenti complessi che coinvolgono il core

Un approccio multidisciplinare è spesso necessario per trattare problemi legati a LPF e occlusione dentale. Ecco alcune opzioni:

1. Odontoiatria Gnatologica:

- Valutazione della funzione mandibolare e dei disordini dell'ATM.

- Utilizzo di bite o altri dispositivi per migliorare l'allineamento occlusale e ridurre le tensioni.
1. **Terapia Miofasciale:**
 - Tecniche manuali per rilassare la LPF, con particolare attenzione al collo, alla mascella e al diaframma.
 2. **Esercizi di Rieducazione Posturale:**
 - Attività mirate per migliorare la postura globale e ridurre le compensazioni lungo la LPF.
 3. **Terapia Cranio-Sacrale:**
 - Utile per riequilibrare le tensioni dal cranio alla base della colonna vertebrale.
 4. **Esercizi di Respirazione:**
 - Focalizzati sul diaframma per migliorare la funzionalità respiratoria e ridurre le tensioni muscolari.
 5. **Collaborazione Multidisciplinare:**
 - Dentisti e gnatologi lavorano spesso con fisioterapisti, osteopati e chinesiologi per trattare il problema in modo integrato.

TENSION NETWORK

La **Tension Network**, o rete di tensione, è un concetto biomeccanico e fisiologico che descrive il corpo come un sistema complesso di forze interconnesse. In questo modello, i tessuti molli (muscoli, fasce, tendini e legamenti) e le strutture rigide (ossa) collaborano per creare un equilibrio dinamico, dove le forze di tensione e compressione si distribuiscono armoniosamente per mantenere postura, movimento e integrità strutturale.

L'idea principale della Tension Network si basa sulla tensionalità integrata: il corpo umano non è visto come una serie di parti isolate che lavorano individualmente, ma come un'unità interdipendente in cui ogni elemento è collegato agli altri attraverso forze di tensione. Quando un elemento del sistema subisce una modifica, una variazione di tensione o un cambiamento di lunghezza, l'intero sistema ne è influenzato.

La rete di tensione funziona grazie alla combinazione di due componenti principali:

1. Elementi di tensione continua, come i muscoli, le fasce e i tendini, che generano forze attraverso contrazioni o resistenze elastiche.

2. Elementi di compressione discontinua, rappresentati dalle ossa, che forniscono supporto strutturale e creano punti di ancoraggio per le forze di tensione.

Nel contesto della Tension Network, il corpo si adatta costantemente alle forze esterne e interne, distribuendo le sollecitazioni attraverso una rete tridimensionale continua. Ad esempio, quando si cammina, il movimento di un piede non coinvolge solo i muscoli della gamba, ma genera una serie di adattamenti e forze che si propagano attraverso il bacino, la colonna vertebrale e persino le spalle, per mantenere stabilità ed efficienza. Questo modello aiuta a spiegare come il corpo possa adattarsi ai carichi, compensare squilibri e preservare la funzione biomeccanica anche in presenza di tensioni asimmetriche.

Un aspetto interessante della Tension Network è la sua capacità di spiegare fenomeni di compensazione corporea. Quando una parte del corpo subisce un trauma o una disfunzione (come un infortunio muscolare o una rigidità articolare), la rete di tensione può redistribuire le forze in modo da mantenere il movimento, anche a costo di caricare altre strutture. Questo processo adattivo, pur utile nel breve termine, può portare a disfunzioni croniche se non corretto.

È importante sottolineare che, nonostante la Tension Network condivida alcune similarità con il concetto di **Anatomy Trains** di Thomas Myers, le due teorie non sono equivalenti. L'Anatomy Trains propone un modello specifico di connessioni miofasciali definite da linee strutturali e funzionali, organizzate in percorsi di continuità fasciale che influenzano il movimento e la postura. La Tension Network, invece, non si concentra su percorsi miofasciali definiti, ma sull'intero sistema Tensional-compressivo del corpo come un'unità integrata. Quindi, mentre l'Anatomy Trains descrive mappe specifiche di continuità fasciale, la Tension Network enfatizza l'interazione globale delle forze e la loro distribuzione nel corpo come un sistema dinamico e adattabile.

OCCLUSIONE DENTALE

Per occlusione dentale si intende l'incontro e l'impatto tra l'arcata dentaria inferiore con quella superiore e deve essere funzionalmente corretta e compensata. A livello generale, l'occlusione rappresenta ogni contatto tra le arcate dentali

Il buon funzionamento dell'apparato stomatognatico si ha quando le due arcate dentarie, in massimo serramento forzato, occludono nella posizione più stabile e di migliore equilibrio miofasciale. Naturalmente sarà necessaria un'uniforme distribuzione dei carichi masticatori, nel

rispetto delle strutture parodontali, muscoli masticatori e articolazioni temporo-mandibolari. Questa situazione di equilibrio coinvolge diversi fattori strettamente collegati tra loro sui quali andremo a porre la nostra attenzione.

Possiamo definire occlusione ottimale quando sono rispettati i seguenti parametri:

1. Il contatto tra l'arcata superiore e l'arcata inferiore deve avvenire nell'area oclusale delle corone dentali e in una zona precisa tra le cuspidi di stampo (ossia le palatali superiori e le vestibolari inferiori). Non deve essere presente tra le cuspidi di taglio (quelle vestibolari dei denti superiori e linguali nei denti superiori);
2. Devono essere rispettati i parametri del carico sull'arcata oclusale, si distinguono:
 - Parte posteriore formato dai denti molari
 - Parte anteriore composta dai premolari, canino e incisivi.

Parte anteriore e Parte posteriore devono distribuire in ugual modo il carico (definito con l'indice di Attivazione), con una differenza di scarto massimo del $\pm 10\%$. Il confine tra la parte anteriore e la parte posteriore dell'arcata dentaria è collocato tra i premolari e i molari;

Bilanciare il carico oclusale che si distribuisce a destra e a sinistra dell'arcata dentaria (indice di Asimmetria), sempre con uno scarto massimo del $\pm 10\%$;

La torsione della mandibola in occlusione (Torque): i muscoli elevatori della mandibola sono responsabili della torsione mandibolare, la differenza della torsione di sinistra con quella di destra deve essere vicina al massimo $\pm 5\%$; valori superiori a questo range indicano un aumento di stress a livello dell'A.T.M.;

La dimensione verticale dei denti spesso va a creare problematiche e non permette il corretto accorciamento muscolare dei muscoli elevatori della mandibola: più è bassa la dimensione verticale dei denti e più sarà presente un calo della naturale contrazione dei muscoli elevatori.

CONNESSIONE TRA BIOTENSEGRITA E OCCLUSIONE DENTALE

Il concetto di biotensegrità può essere applicato al sistema stomatognatico, che include la bocca, la mandibola, le articolazioni temporo-mandibolari (ATM), i muscoli masticatori e i tessuti circostanti. Quando un'occlusione dentale non è corretta, le forze masticatorie possono essere distribuite in

modo inefficace, alterando l'equilibrio delle tensioni e delle compressioni nel sistema. Questo può portare a:

- Sovraccarico delle strutture muscolari e articolari, che a sua volta può causare dolore e disfunzioni
- Alterazioni posturali, in cui il corpo cerca di adattarsi per compensare la disfunzione oclusale, creando squilibri anche in altre parti del corpo
- Un aumento della tensione in alcune aree della testa e del collo, che può propagarsi a livello della colonna vertebrale e influire sulla postura globale
- Al contrario, una corretta occlusione dentale aiuta a mantenere un equilibrio nel sistema masticatorio e a favorire una distribuzione uniforme delle forze tra i muscoli e le articolazioni. Questo equilibrio, a sua volta, può migliorare la postura generale e contribuire al benessere fisico.

Un approccio che considera la biotensegrità nella diagnosi e nel trattamento dei disturbi oclusali implica un'analisi completa del sistema corpo-bocca. Questo tipo di approccio può portare a soluzioni terapeutiche che tengono conto non solo del trattamento diretto dei denti e delle articolazioni, ma anche di come il resto del corpo compensa o reagisce ai problemi oclusali. Alcuni trattamenti includono:

- Ortodonzia per correggere la posizione dei denti e migliorare l'occlusione
- Riabilitazione oclusale per migliorare la distribuzione delle forze masticatorie e ridurre il carico sulle articolazioni e sui muscoli
- Fisioterapia, osteopatia e posturologia per affrontare eventuali disallineamenti o compensazioni posturali che derivano da problemi oclusali

In sintesi, la biotensegrità e l'occlusione dentale sono strettamente interconnesse. Un equilibrio dinamico tra le forze di tensione e compressione nel sistema masticatorio non solo migliora la funzione oclusale, ma ha anche un impatto positivo sulla postura e sulla salute globale del corpo.

MANTENIMENTO DELL' OCCLUSIONE DENTALE

Quando mantieni l'occlusione dentale, ovvero quando i denti superiori e inferiori sono a contatto normo-occluso, in modo stabile, i muscoli masticatori sono in uno stato di contrazione isometrica. In questa condizione, i muscoli non si accorciano (come accade durante una contrazione dinamica),

ma sono attivi per mantenere la posizione della mandibola e garantire il contatto tra i denti. Vediamo nel dettaglio cosa succede a livello muscolare durante il mantenimento dell'occlusione dentale.

Quando i denti sono a contatto, i muscoli che controllano il movimento della mandibola devono mantenere una tensione costante per mantenere la mandibola in posizione e garantire che i denti dell'arcata superiore e inferiore restino in contatto. I principali muscoli coinvolti in questa fase sono:

Muscolo Massetere: Il massetere è il muscolo principale coinvolto nella chiusura della mandibola. Durante l'occlusione, le fibre muscolari del massetere si contraggono isometricamente, cioè generano tensione senza accorciarsi, per mantenere stabile la posizione della mandibola.

Muscolo temporale: Anche il temporale contribuisce alla stabilizzazione della mandibola, mantenendo la chiusura tra i denti superiori e inferiori.

Pterigoideo mediale o interno: Questo muscolo, che è situato all'interno della cavità orale, collabora nel mantenimento della chiusura della bocca durante l'occlusione.

Muscoli masticatori accessori: Altri muscoli come il *pterigoideo laterale o esterno* (che normalmente favorisce l'apertura della bocca) o il *digastrico* (che contribuisce al movimento della mandibola) possono essere parzialmente coinvolti, ma generalmente questi muscoli sono in uno stato di bassa attivazione durante il mantenimento della normo-occlusione. Al contrario alta in presenza di malocclusione.

Considerando la posizione di occlusione (intercuspidazione massima), i muscoli devono sostenere la mandibola in modo stabile. La contrazione isometrica non comporta movimento, ma i muscoli sono attivi per resistere a eventuali forze che cercano di spostare la mandibola. I muscoli masticatori devono bilanciare questa forza per evitare che la mandibola si muova o subisca stress. Questo avviene grazie alla stabilizzazione muscolare:

Se la bocca è chiusa in modo corretto (normo-occlusione), i muscoli stabilizzano la mandibola mantenendo una pressione equilibrata su tutti i denti.

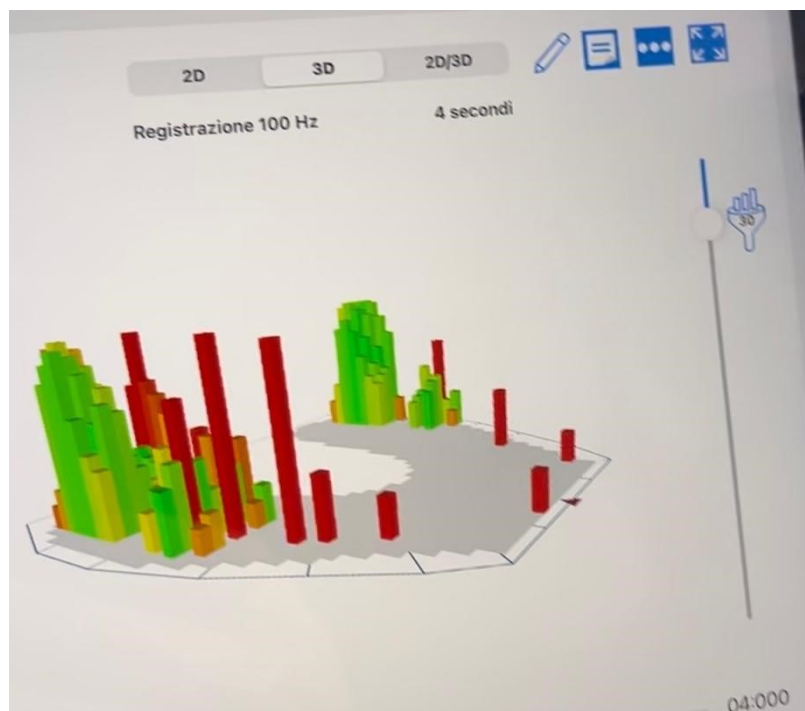
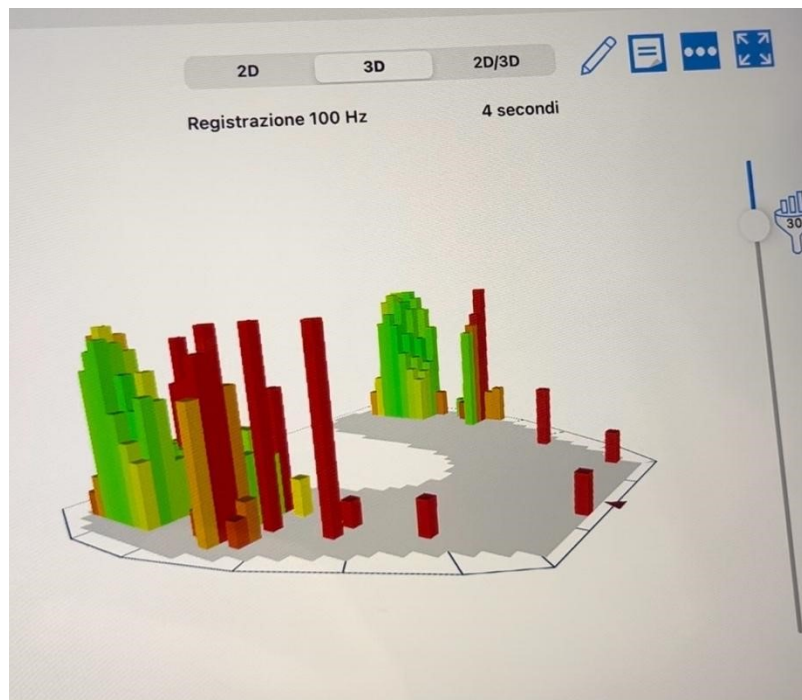
Se c'è un disallineamento dentale (come nella malocclusione), alcuni muscoli potrebbero essere attivati in modo asimmetrico, il che può portare a tensioni muscolari o anche a dolore. Ad esempio,

in caso di malocclusione, i muscoli potrebbero cercare di compensare la posizione non corretta della mandibola, causando un maggiore affaticamento o tensione in alcuni muscoli.

Se la mandibola rimane in occlusione per periodi prolungati (ad esempio, durante il sonno, nel caso di bruxismo o di serramento forzato), i muscoli possono andare incontro ad affaticamento. La tensione costante nei muscoli masticatori, senza rilassamento, può portare a dolore muscolare (mialgia), tensione o crampi. Questo è spesso il caso nelle persone che soffrono di bruxismo (digrignamento dei denti), che tende a verificarsi durante il sonno e può mettere sotto stress i muscoli masticatori.

Nella registrazione muscolare 3D a 100Hz di una occlusione dentale riportata qui sotto possiamo notare come a distanza di pochi decimi di secondo, differenti fibre muscolari occlusali vadano a sostituirsi e/o a saturarsi, aumentando e diminuendo la propria frequenza di intensità

.



Inoltre, durante il mantenimento dell'occlusione, i muscoli masticatori possono anche essere influenzati da factors posturali, come la posizione della testa o del collo. Se la postura del corpo non è corretta, i muscoli masticatori potrebbero essere sottoposti a tensioni extra per mantenere l'occlusione dentale.

MALOCCLUSIONE

Si parla di malocclusione dentale quando i denti dell'arcata superiore, per esempio, non sono perfettamente allineati con quelli dell'arcata inferiore, di conseguenza non presentano la migliore congruità dell'impatto occlusale che presuppone il contatto delle cuspidi di stampo.

La causa della malocclusione dentale può essere ereditaria e quindi tramandata geneticamente. Tuttavia, spesso, la malocclusione dentale non dipende da problematiche genetiche, quanto piuttosto da abitudini comportamentali scorrette o da incidenti e altre patologie, come:

- Suzione del dito pollice (abitudine infantile a succhiarsi il pollice), utilizzare il ciuccio dopo il compimento del terzo anno di vita, uso prolungato del biberon, ecc.
- Bruxismo (tendenza a serrare con forza i denti)
- Cause iatrogene, ovvero interventi dentali malfatti o non perfettamente riusciti, come otturazioni dentali, incapsulamento del dente ed impianto dentale.
- Perdita di uno o più denti permanenti

L'interpretazione eziologica e genetica di una malocclusione risulta molto complicata, come anche la sua corretta diagnosi. Questo perché possono dipendere da differenti alterazioni:

- Di forma;
- Di posizione;
- Di dimensione;
- Di proporzione tra le diverse strutture.

Da questa difficoltà nasce l'esigenza di creare una classificazione universale delle malocclusioni, basata su determinati criteri. Nel corso del tempo diversi studiosi hanno proposto diverse alternative. Fra essi la più utilizzata e ormai molto datata è quella di E. Angle che, tra il 1899 e il 1902, propose una classificazione dell'occlusione basata sui rapporti antero-posteriori delle arcate.

Questa classificazione ormai è superata in quanto non è la posizione dentale che definisce la malocclusione ma, come prima descritto, l'impatto occlusale che può essere presente in tutte e tre le classi di Angle! Pertanto si consiglia di non usare questa classificazione (Malpezzi: Parabite Malpezzi ed. Martina).

PARABITE E BITE

Un bite, o placca di svincolo, è un apparecchio mobile costituito da uno spessore, spesso in resina, che si appoggia a incastro tra le arcate dentarie, ha la funzione di risolvere i problemi dell'apparato masticatorio legati al digrignamento dei denti, alla dislocazione mandibolare e al russamento.

Il bite dentale è, nella maggior parte dei casi la risoluzione di problematiche occlusali. In altre parole, di quelle patologie che colpiscono l'apparato stomatognatico, formato da denti, gengive, mascella, muscoli della masticazione, epitelio, articolazioni temporo-mandibolari e nervi.

Questo apparecchio come detto in precedenza è responsabile della masticazione, della deglutizione e della fonazione, ma è anche strettamente legato al sistema posturale. Ecco perché un mal posizionamento o il digrignamento dei denti potrebbero causare all'apparato muscolo-scheletrico, disturbi della postura e dell'attivazione muscolare.

Il Parabite permette di ottenere la normo-occlusione e di mettere la mandibola nella sua giusta posizione quando occlude la bocca. Possiamo già notare come di conseguenza i muscoli masticatori vengono a trovarsi in equilibrio tra loro e in tal modo tutta la catena muscolare attorno alla colonna vertebrale non subisce più sollecitazioni scorrette e può recuperare l'assetto. Per una giusta riuscita della creazione e inserimento del bite è fondamentale affidarsi all'odontoiatra gnatologo.



STUDI SCIENTIFICI

Di seguito alcuni studi che trattano il coinvolgimento del Bite e della ricerca della corretta occlusione in rapporto a problematiche muscolari e/o posturali:

Nel 1982 uno studio molto importante venne condotto a doppio cieco a Westchester in White Plains, nello stato di New York, Stati Uniti su 40 giocatori di football americano del college. I quali furono divisi in due gruppi: il primo cominciò ad utilizzare un apparecchio ortopedico di riposizionamento mandibolare, il MORA, mentre il secondo adoperò un parodonti convenzionale. Dopo una serie di misurazioni e riscontri, il primo gruppo, mostrava un minor numero di infortuni seri, un minor numero di infortuni al ginocchio, un aumento percepito della forza e un miglior stato di soddisfazione mentre il secondo gruppo non aveva ottenuto miglioramenti rilevanti

Successivamente, un gruppo di 20 studenti volontari, vennero sottoposti ad altro studio a doppio cieco presso l'Università dell'Illinois. A questi, fu testata la forza durante tre atteggiamenti mandibolari: serramento dentale volontario, serramento dentale con il MORA, e serramento dentale con un apparecchio placebo. Analizzando i risultati apparve subito chiaro come il serramento dentale con il MORA mostrasse notevoli risultati e adattamenti migliori, mentre non si notarono grandi modifiche negli altri due casi.

Al XXVI International Conference on Sports Rehabilitation and Traumatology svolto all'interno del Camp Nou a Barcellona dal 13 al 15 maggio 2017 è stata presentata una ricerca su un calciatore italiano di serie B. Esso soffriva di frequenti dolori e distrazioni muscolari a livello di tricipiti surali ed adduttori della coscia anche quando affrontava esercizi o sedute di bassa intensità. Il giocatore al susseguirsi di eventi distratti e dolori non trovava giovamento da Kinesiologia applicata e fisioterapia in quanto gli eventi dolorosi ricomparivano spesso. Riconosciuto dai kinesiologi come un problema odontoiatrico, è stata presa in considerazione la via gnatologica.

Dall'esame odontoiatrico effettuato successivamente è emersa una grave condizione di malocclusione. Questa è stata poi trattata attraverso l'utilizzo di un Parabite Malpezzi® strumento in grado di distribuire il carico sui denti secondo una tecnica che equilibra la risposta neuromuscolare occlusale, da indossare durante gli allenamenti e competizioni.

L'atleta riferì in seguito che non si erano presentati altri infortuni a carico dei muscoli precedentemente indicati e avendo risolto questo fastidioso problema, il calciatore ha potuto continuare la sua carriera professionistica per diversi campionati. La riduzione degli infortuni muscolari con a carico recidive è stato in questo caso risolto dalla gnatologia, questo conferma come vi sia correlazione tra occlusione e sistema muscolare.

In seguito, nella rivista scientifica *The Journal of Strength and Conditioning Research* - 2015, vennero pubblicati i risultati di un test effettuato su un campione di 10 ciclisti amatori ben allenati a Ferrara, nel reparto di biochimica dello sport. Al campione venne chiesto di effettuare con un cicloergometro un test incrementale da sforzo. L'esecuzione del test venne effettuata sia con presenza di Parabite che senza proprio con lo scopo di indagare su atleti che abitualmente non indossavano Parabite, se e quali parametri della prestazione atletica potessero migliorare andando a riequilibrare l'assetto occlusale.

La tipologia di test da sforzo prevedeva la valutazione di parametri quali consumo di ossigeno massimo (V_{O2max}), produzione di CO_2 , ventilazione polmonare, soglia ventilatoria (ventilatory threshold, VT), punto di compenso respiratorio (respiratory compensation point, RCP), frequenza cardiaca, soglia aerobica e soglia anaerobica, il tutto registrato fino all'esaurimento dell'atleta.

Le successive elaborazioni dei parametri vitali sono state estesamente pubblicate sul libro *Parabite Malpezzi – 2021*. Tramite l'elaborazione statistica dei dati si è appreso come vi sia stata una miglior espressione di forza massima, potenza ed economia del gesto con il Parabite Malpezzi®.

Notevole rilevanza ha anche la Tesi del collega Dott. Fabio Solarino, lo scopo ricercato in questa tesi è quello di rilevare gli adattamenti posturali riscontrati durante l'esecuzione di un numero totale prestabilito di squat, eseguiti in modo stocastico per tre condizioni osservate, due occlusali e una inoclusale, evidenziandone le differenze di spostamento in termini percentuali e dimostrando l'esistenza di una correlazione tra la mal occlusione e l'esercizio fisico. Per dimostrare questa correlazione, in questo studio sperimentale il campione era di 26 volontari, composto da 12 soggetti di sesso femminile e 14 soggetti di sesso maschile

Durante tutto il periodo di ricerca sono stati esaminati 390 video di squat, 15 per ciascun volontario tramite il software Tracker. Come base di comparazione è stata presa in considerazione la variabile inoclusale APE (bocca aperta con mancanza di contatto dentale), che è stata messa in relazione con

le due variabili occlusali CLE (massimo serramento dentale volontario) e COT (massimo serramento dentale con rulli salivari di cotone tra le arcate dentali).

Successivamente è stato considerato il punto di repere di C7, sul piano posteriore.

I risultati hanno evidenziato che: rispetto alla condizione inocclusale, il campione maschile ha avuto una variazione generale maggiore con le due condizioni occlusali. Rispetto alla condizione CLE, infatti, risulta esserci una variazione del 36,61%, mentre rispetto alla condizione COT, si raggiunge una variazione del 48,36%.

Nel campione femminile, rispetto alla variabile CLE è stata rilevata una variazione del 12,67%, mentre nella correlazione con la condizione COT, è stata rilevata una variazione dell'1,33%.

Analizzando i singoli soggetti del campione, sono state osservate delle variazioni importanti. Nel caso della condizione occlusale con cotone in particolare, una correlazione così alta nel campione maschile indica che i soggetti hanno eseguito degli squat più stabili e controllati dal punto di vista posturale grazie alla correzione della mal occlusione.

Infine, cito la tesi della dott.ssa e collega Martina Branca volta a constatare la variazione dei punti posturali statici al cambiamento del serramento occlusale.

Per questa ricerca il campione utilizzato è stato lo stesso della precedente.

Per raggiungere questo studio sono state esaminate 936 immagini posturali e ognuna di esse contenente 41 misurazioni per un totale di 38.376 punti di calcolo.

Come base di comparazione è stata presa in considerazione la variabile inocclusale APE (bocca aperta con mancanza di contatto dentale), che è stata messa in relazione con le due variabili occlusali CLE (massimo serramento dentale volontario) e COT (massimo serramento dentale con rulli salivari di cotone tra le arcate dentali).

Sono state generate, in seguito, 8 tabelle grafiche che illustrano le variazioni di ogni punto per singolo soggetto per un complessivo di 208 grafici.

Dall'analisi sono stati analizzati i punti anatomici che più sono soggetti alla variazione delle due variabili occlusali CLE e COT.

In ordine decrescente i punti che hanno maggiormente variato la loro posizione rispetto alla condizione di APE sono:

- Il Nasion nella sezione frontale nella condizione di APE e COT negli uomini ha variato maggiormente (31,09%) rispetto alle donne (8,10%).
- Il punto C7 nella sezione posteriore e nella condizione di APE e COT ha variato maggiormente nelle donne (26,49%) rispetto agli uomini (20,38%).
- La lordosi lombare nella sezione sagittale sinistra ha mostrato modificazioni nella condizione di COT soprattutto nelle donne (24,01%) rispetto agli uomini (7,46%).
- Il manubrio dello sterno, nella sezione frontale ha modificato nella condizione di COT soprattutto negli uomini (11,59%) in confronto alle donne (7,17%).
- La cresta iliaca posteriore del sagittale sinistro ha una variazione maggiore nel campione maschile (8,62%) rispetto alle donne (6,21%)

Dai risultati di questa tesi si può comprendere appieno come l'apparato stomatognatico influisca tanto a livello posturale e muscolare e quanto i singoli punti possano variare a seconda dell'occlusione che adottiamo.

RACCOLTA DATI E STATISTICHE

Proprio dai dati della tesi precedente è partito lo sviluppo della mia tesi. Dalla raccolta dati è stato preso in considerazione il coefficiente di Variabilità per ogni posizione nello spazio (Frontale, laterale e posteriore) e per ogni posizione dentale (APE, CLE e COT).

IL COEFFICIENTE DI VARIABILITA'

Il coefficiente di variabilità (abbreviato CV) è una misura statistica che esprime la dispersione relativa di un insieme di dati rispetto alla sua media. Si calcola come il rapporto tra la deviazione standard e la media aritmetica, espresso in percentuale. La formula è:

$$CV = \left(\frac{\text{Deviazione Standard}}{\text{Media}} \right) \times 100$$

Il coefficiente di variabilità può essere utilizzato per confrontare la dispersione di due o più insiemi di dati con unità di misura diverse oppure per valutare la stabilità o la variabilità relativa di fenomeni.

Per migliorare la leggibilità e l'interpretazione, i valori del coefficiente di variazione (CV) sono stati moltiplicati per 1000 e riportati come unità adimensionali. Infatti, moltiplicare il coefficiente di variazione (CV) per 1000 è una scelta utile per ampliare la scala e facilitare l'interpretazione dei valori. Questo approccio può rendere i CV più intuitivi in contesti specifici, soprattutto quando i numeri iniziali sono molto piccoli. Facciamo un esempio: un CV di 0,005 (molto piccolo e meno leggibile) diventa 5 se moltiplicato per 1000, rendendo più chiara la valutazione. Questa empirica variazione è utile per enfatizzare le differenze relative dei campioni.

Il CV ottenuto può essere:

- elevato, quindi alta variabilità: i dati sono molto dispersi rispetto alla media, con scarsa omogeneità

- basso, quindi bassa variabilità: i dati sono più concentrati attorno alla media, con buona omogeneità

Dal punto di vista clinico, alta o bassa dispersione di un valore si riferisce alla variabilità dei risultati di una misurazione o di un parametro all'interno di un gruppo di pazienti o di osservazioni ripetute su un singolo paziente.

La valutazione della dispersione è fondamentale per:

- Comprendere la variabilità di una condizione o risposta.
- Personalizzare interventi clinici, se necessario.
- Valutare la qualità e l'affidabilità di strumenti diagnostici o protocolli di ricerca.

Se la dispersione è eccessivamente alta, è spesso utile investigare le cause sottostanti per migliorare la precisione delle misurazioni o adattare il trattamento al singolo paziente. Se invece i valori sono prossimi a zero, l'uso del coefficiente di variabilità (CV) può essere più difficile, poiché il denominatore è molto piccolo e può amplificare artificialmente il CV, portando a interpretazioni fuorvianti. In questi casi, è più opportuno utilizzare indici di variabilità che non dipendano dalla media o che siano più robusti rispetto a valori piccoli o distribuzioni particolari.

Come ad esempio:

- La Deviazione standard: misura la dispersione dei dati senza rapportarsi alla media.
- La varianza: è il quadrato della deviazione standard, è però meno intuitiva da interpretare, è utile quando si vuole confrontare dataset o costruire modelli matematici.
- Il Range interquartile (IQR): è una misura robusta che considera solo la dispersione tra il 25° e il 75° percentile, non dipende dalla media e non è influenzato dai valori estremi, rendendolo molto stabile anche quando i dati sono piccoli o prossimi a zero.
- L'indice di dispersione relativo (RID): utilizza il range relativo alla mediana.

Quindi, in conclusione, con valori prossimi a zero, il range interquartile (IQR) o il RID possono essere più utili e significativi, perché sono robusti rispetto alla scala dei dati e meno influenzati dalla media.

In casi specifici, trasformazioni dei dati possono migliorare l'interpretabilità e consentire l'uso di indici tradizionali come il CV.

DESCRIZIONE TABELLA

In ogni tabella sotto riportata, vengono visualizzate quattro colonne:

- La prima descrive il punto anatomico considerato.
- La seconda rappresenta il coefficiente di variabilità per il punto descritto per tutti gli uomini/donne presi/e in esame.
- La terza considera la media della variazione dei punti anatomici riportati sull'asse x.
- La quarta, infine riporta la media di tutti i coefficienti di variazione dei vari punti.

Il coefficiente di variabilità è sempre preso in considerazione sull'asse X di conseguenza gli spostamenti che vengono considerati sono intesi destra-sinistra.

Prima di iniziare l'analisi dei vari punti posturali vogliamo proporre una graduatoria per macroclassi di valutazione dei coefficienti di variabilità, utile per classificare la stabilità di un sistema in base alla variabilità dei dati.

Definizione dei Coefficienti di Variabilità (CV) e Criteri di Stabilità

1. $CV < 30$

- **Descrizione:** Ottima stabilità.
- **Interpretazione:** Il sistema è ben bilanciato e mostra una variazione minima rispetto alla media. Adatto per applicazioni che richiedono precisione elevata e alta affidabilità.

2. $30 \leq CV \leq 60$

- **Descrizione:** Stabilità buona.
- **Interpretazione:** Il sistema mostra una variabilità accettabile, compatibile con condizioni operative standard.

3. $60 \leq CV \leq 100$

- **Descrizione:** Stabilità mediocre.
- **Interpretazione:** Il sistema mostra una variabilità accettabile, compatibile con condizioni operative standard.

4. $CV > 100$

- **Descrizione:** Stabilità pessima.
- **Interpretazione:** Il sistema presenta un'ampia dispersione dei dati rispetto alla media. Necessita di interventi correttivi per garantire affidabilità e prestazioni.

ANALISI 1

PIANO POSTERIORE UOMINI

Posteriore APE	CV	Media asse X	Media CV
Cresta post DX	17,91	65,58	83,17
Cresta post SX	22,11	74,63	
Acromion DX	26,60	170,40	
Acromion SX	31,12	178,01	
Polso DX	32,68	253,11	
Scapola SX	40,78	91,64	
L Poplitea DX	42,28	112,84	
Polso SX	44,23	251,21	
Scapola DX	59,00	82,57	
Lobo orecc. DX	74,36	68,29	
L Poplitea SX	81,56	110,31	
Lobo orecc. SX	82,65	78,85	
Tallone achille DX	101,35	84,70	
Tallone achille SX	116,64	81,21	
C7	474,29	9,76	

COMMENTO:

A bocca aperta (APE):

Cresta Post DX CV: 17,91

La variabilità è molto bassa, suggerendo una stabilità ottima nella posizione del bacino posteriore destro con la bocca aperta.

Cresta Post SX CV: 22,11

Anche in questo caso, la variabilità è minima, quindi stabilità ottima, simile al controlaterale

Acromion DX CV: 26,60

Una variabilità bassa (stabilità ottima), con una posizione delle spalle destra che non risente significativamente della postura a bocca aperta.

Acromion SX CV: 31,12

La spalla sinistra mostra una leggera variabilità, ma comunque contenuta, suggerendo una buona stabilità.

Polso DX CV: 32,68

La posizione del polso destro è leggermente influenzata, ma con un impatto minimo (buona stabilità).

Scapola SX CV: 40,78

La variabilità aumenta leggermente, indicando un lieve adattamento posturale nella scapola sinistra (buona stabilità).

L Poplitea DX CV: 42,28

La posizione del cavo popliteo destro è moderatamente stabile (buona stabilità).

Polso SX CV: 44,23

La posizione del polso sinistro mostra una moderata variabilità, simile al controlaterale (buona stabilità).

Scapola DX CV: 59,00

La variabilità aumenta nella scapola destra, con un impatto più evidente rispetto all' altra scapola (buona stabilità).

Lobo Orecchio DX CV: 74,36

La posizione del lobo destro mostra una variabilità più marcata, probabilmente a causa dell'influenza della mandibola aperta sul cranio e sulla cervicale (mediocre stabilità).

L Poplitea SX CV: 81,56

Il cavo popliteo sinistro risente maggiormente delle compensazioni, con una variabilità più elevata rispetto al destro (mediocre stabilità).

Lobo Orecchio SX CV: 82,65

La posizione del lobo sinistro risente anch'essa della postura a bocca aperta, con adattamenti evidenti (mediocre stabilità).

Tallone Achille DX CV: 101,35

La variabilità elevata indica che il tallone destro subisce compensazioni posturali significative (pessima stabilità).

Tallone Achille SX CV: 116,64

Ancora maggiore la variabilità del tallone sinistro, suggerendo un adattamento più marcato rispetto al destro (pessima stabilità).

C7 CV: 474,29

Il valore più alto della tabella. La posizione della vertebra C7 risente drasticamente della postura a bocca aperta, con forti compensazioni lungo la colonna cervicale (pessima stabilità).

Posteriore CLE	CV	Media Asse X	Media CV
Acromion SX	18,60	178,71	83,03
Cresta post DX	21,31	65,55	
Cresta post SX	24,45	73,99	
Acromion DX	24,58	171,05	
Polso DX	26,37	249,96	
Polso SX	34,38	250,34	
L Poplitea DX	38,09	110,91	
Scapola SX	39,91	91,10	
Lobo orecc. DX	45,24	69,16	
L Poplitea SX	48,49	113,00	
Scapola DX	53,85	82,55	
Tallone achille DX	91,23	84,81	
Lobo orecc. SX	143,39	78,42	
Tallone achille SX	166,80	78,91	
C7	468,79	9,60	

COMMENTO:

A bocca serrata in massima occlusione volontaria (CLE),

Zone di Ottima stabilità (variabilità 0 - 30): Acromion SX (18,60), Cresta Post DX (21,31), Cresta Post SX (24,45), Acromion DX (24,58), Polso DX (26,37).

Questi punti mostrano un'eccellente stabilità sull'asse X in massima occlusione volontaria.

Zone di Buona stabilità (variabilità 30-60): Polso SX (34,38), L Poplitea DX (38,09), Scapola SX (39,91), Lobo Orecchio DX (45,24), L Poplitea SX (48,49), Scapola DX (53,85).

Questi valori indicano una buona stabilità, ancora compatibile con la mobilità naturale di queste aree.

Zone di mediocre stabilità (variabilità 60 - 100): Tallone Achille DX (91,23),

Zone di pessima stabilità (variabilità > 100): Tallone Achille SX (166,80), Lobo Orecchio SX (143,39), C7 (468,79).

Questi punti rivelano una forte dispersione, che potrebbe indicare asimmetrie posturali o movimenti compensatori. C7 è il punto con la massima variabilità (CV: 468,79) e rappresenta un'estrema dispersione relativa.

Posteriore COT	CV	Media Asse X	Media CV
Acromion SX	17,22	175,75	74,05
Cresta post SX	18,19	74,42	
Cresta post DX	23,16	66,32	
Acromion DX	24,34	171,80	
Polso SX	28,76	249,19	
Scapola SX	31,03	91,51	
L Poplitea SX	37,39	111,63	
Scapola DX	39,93	83,79	
L Poplitea DX	41,11	112,50	
Polso DX	41,84	250,81	
Lobo orecc. SX	51,89	74,88	
Lobo orecc. DX	56,38	70,56	
Tallone achille DX	72,66	87,10	
Tallone achille SX	95,23	78,20	
C7	531,60	7,77	

COMMENTO:

A bocca chiusa serrando i cotone (COT), C7 è il punto con la massima variabilità (CV: 531,60) (pessima stabilità) e riflette un'alta dispersione relativa. Mostra inoltre il valore più alto rispetto ad APE e CLE, a dimostrazione che per questa stimolazione occlusale con il cotone genera più scostamento posturale sull'asse x.

Acromion SX ha il CV più basso (17,22), dimostrando una ottima stabilità posturale, insieme a **Cresta posteriore Sx (18,19), Cresta Posteriore Dx (23,16), Acromion Dx (24,34), Polso Sx (28,76).**

Una buona stabilità posturale è stata registrata per la **Scapola Sx (31,03)**, **L Poplitea Sx (37,39)**, **Scapola Dx (39,93)**, **L Poplitea Dx (41,11)**, **Polso Dx (41,84)**, **Lobo Orecchio Sx (51,89)**, **Lobo Orecchio Dx (56,38)**.

Mediocre è la stabilità del **Tallone di Achille Dx (72,66)** e per il **Tallone di Achille Sx (95,23)**.

Si osserva una buona simmetria generale tra i lati destro e sinistro, con alcune piccole differenze nei valori di CV di punti periferici, come i lobi delle orecchie.

Tutti i dati riportati restano sotto le centinaia, segno che rispetto alle tabelle precedenti vi sia una stabilità più diffusa ed omogenea.

Questo quadro indica una distribuzione della variabilità che privilegia la stabilità nelle zone centrali rispetto a quelle periferiche.

PIANO POSTERIORE DONNE

Posteriore APE	CV	Media asse X	Media CV
Cresta post SX	14,53199	86,236014	80,30978
Cresta post DX	21,2534	75,332486	
Acromion SX	21,74421		
Acromion DX	27,84197		
Polso SX	31,69572	219,66964	
Scapola SX	40,16373	84,593776	
L Poplitea SX	46,31053		
L Poplitea DX	49,33186		
Lobo orecc. SX	51,72596		
Polso DX	52,38013	223,03149	
Scapola DX	66,57277	66,735138	
Tallone achille SX	89,48339	88,687482	
Lobo orecc. DX	99,43999		
Tallone achille DX	105,7267	93,262112	
C7	486,4444	12,672077	

COMMENTO:

A bocca aperta (APE):

Cresta Post SX CV: 14,53

La variabilità è molto bassa, suggerendo un'ottima stabilità della cresta iliaca posteriore sinistra con la bocca aperta.

Cresta Post DX CV: 21,25

Anche la cresta iliaca posteriore destra mostra un'ottima stabilità.

Acromion SX CV: 21,74

La spalla sinistra mantiene una posizione abbastanza stabile (stabilità ottima), con una variabilità leggermente superiore rispetto alla cresta iliaca.

Acromion DX CV: 27,84

La spalla destra mostra un lieve incremento nella variabilità, pur rimanendo in un range di stabilità ottima.

Polso SX CV: 31,69

La posizione del polso sinistro inizia a mostrare una variabilità buona.

Scapola SX CV: 40,16

La scapola sinistra evidenzia un incremento nella variabilità (stabilità buona), indicando un adattamento posturale significativo.

L Poplitea SX CV: 46,31

Il cavo popliteo sinistro subisce un adattamento moderato (stabilità buona).

L Poplitea DX CV: 49,33

Anche il cavo popliteo destro mostra un comportamento simile al sinistro, con un lieve incremento nella variabilità (stabilità buona).

Lobo Orecchio SX CV: 51,72

La posizione del lobo sinistro (stabilità buona) è influenzata in modo più marcato dalla postura a bocca aperta, con un impatto visibile.

Polso DX CV: 52,38

La posizione del polso destro è moderatamente influenzata, con una variabilità (stabilità buona) più alta di quella del sinistro.

Scapola DX CV: 66,57

La scapola destra evidenzia un adattamento posturale marcato (stabilità mediocre), superiore rispetto alla scapola sinistra.

Tallone Achille SX CV: 89,48

La variabilità è elevata (stabilità mediocre), indicando un adattamento posturale significativo dell'arto inferiore sinistro.

Lobo Orecchio DX CV: 99,43

Il lobo destro mostra un impatto più significativo rispetto al sinistro, evidenziando un'influenza asimmetrica della postura mandibolare (stabilità mediocre).

Tallone Achille DX CV: 105,72

La variabilità è la più alta (stabilità pessima) tra gli arti inferiori, segnalando un forte adattamento posturale del tallone destro.

C7 CV: 486,44

La variabilità estrema (stabilità pessima) nella vertebra C7 indica compensazioni cranio-cervicali molto significative dovute alla postura a bocca aperta.

Posteriore CLE	CV	Media Asse X	Media CV
Cresta post SX	19,87538	86,489238	66,47613
Acromion DX	21,15251		
Acromion SX	23,73403		
Cresta post DX	25,22117	75,523601	
Polso DX	30,89119	222,59245	
Polso SX	33,13135	221,98778	
Scapola SX	38,84441	83,570905	
Lobo orecc. SX	46,53375		
L Poplitea SX	47,66272		
L Poplitea DX	53,23574		
Scapola DX	55,48829	66,871033	
Lobo orecc. DX	69,112		
Tallone achille SX	92,29634	87,201039	
Tallone achille DX	100,6677	88,952524	
C7	339,2954	11,976497	

COMMENTO:

A bocca con massimo serramento volontario (CLE):

Bassa Variabilità e quindi ottima stabilità (CV < 30): Cresta Post SX, Acromion DX, Acromion SX, Cresta Iliaca Post Dx.

Questi punti sono stabili, indicando che bacino e spalle subiscono minime variazioni nella posizione CLE.

Variabilità Moderata e buona stabilità (CV 30-60): Polso DX, Polso SX, Scapola SX, Lobo Orecchio SX, L Poplitea SX, L Poplitea DX, Scapola DX

Le mani, le scapole e i lobi auricolari mostrano un livello di adattamento posturale moderato.

Mediocre Variabilità e stabilità (CV 60-100): Tallone Achille SX, Tallone Achille DX, Lobo Orecchio DX

Le variazioni maggiori si riscontrano nei talloni e nel lobo destro, suggerendo un adattamento più marcato.

Variabilità Estrema e pessima stabilità (CV > 100): C7:

La vertebra cervicale è il punto più influenzato dalla postura CLE, segnalando significative compensazioni cranio-cervicali.

Questa tabella mostra una vicinanza tra tutti i punti anatomici maggiore rispetto alle altre tabelle come dimostra la Media CV inferiore.

Posteriore COT	CV	Media Asse X	Media CV
Cresta post DX	19,07042	82,362987	94,04187
Cresta post SX	26,43154	85,392604	
Acromion SX	26,67476		
Acromion DX	27,49049		
Polso SX	28,26614	219,32405	
Polso DX	37,06801	222,0024	
Scapola SX	37,7196	81,69391	
Scapola DX	39,3065	67,911827	
L Poplitea SX	44,50627		
L Poplitea DX	45,59469		
Lobo orecc. SX	65,28491		
Tallone achille DX	83,84815	95,218153	
Tallone achille SX	101,732	87,916684	
Lobo orecc. DX	147,4542		
C7	680,1804	9,3150026	

COMMENTO:

CV Minore di 30 – OTTIMA STABILITÀ

Cresta Post DX CV: 19,07 Eccellente stabilità posturale. La cresta iliaca destra risulta ben ancorata con pochissima variabilità.

Cresta Post SX CV: 26,43 Anche la cresta iliaca sinistra mantiene un'elevata stabilità laterale.

Acromion SX CV: 26,67 Ottima stabilità per l'acromion sinistro, segnalando un buon bilanciamento a livello delle spalle.

Acromion DX CV: 27,49 Valori simili al lato sinistro, indicando un buon equilibrio posturale complessivo nella parte superiore.

CV Tra 30 e 60 – BUONA STABILITÀ

Polso SX CV: 28,27 Raggiunge il limite superiore del gruppo precedente ma rientra ancora nella fascia di buona stabilità.

Polso DX CV: 37,07 Stabilità accettabile, con una lieve variabilità nel lato destro rispetto al sinistro.

Scapola SX CV: 37,72 La scapola sinistra mostra buona stabilità, ma con una tendenza ad aumentare la variabilità rispetto ai segmenti superiori.

Scapola DX CV: 39,31 lato destro della scapola si comporta in modo simile al sinistro, mantenendo un discreto equilibrio.

L Poplitea SX CV: 44,51 Buona stabilità posturale nella regione poplitea sinistra, anche se si nota una maggiore variabilità rispetto alla parte superiore del corpo.

L Poplitea DX CV: 45,59 Valori simili al lato sinistro, segnalando simmetria e discreta stabilità.

CV Tra 60 e 100 – MEDIOCRE STABILITÀ

Lobo Orecchio SX CV: 65,28 La stabilità diminuisce significativamente in questa zona. La variabilità posturale laterale è elevata.

Tallone Achille DX CV: 83,85 Stabilità mediocre nella regione del tallone destro, suggerendo difficoltà nel mantenere un allineamento posturale ottimale.

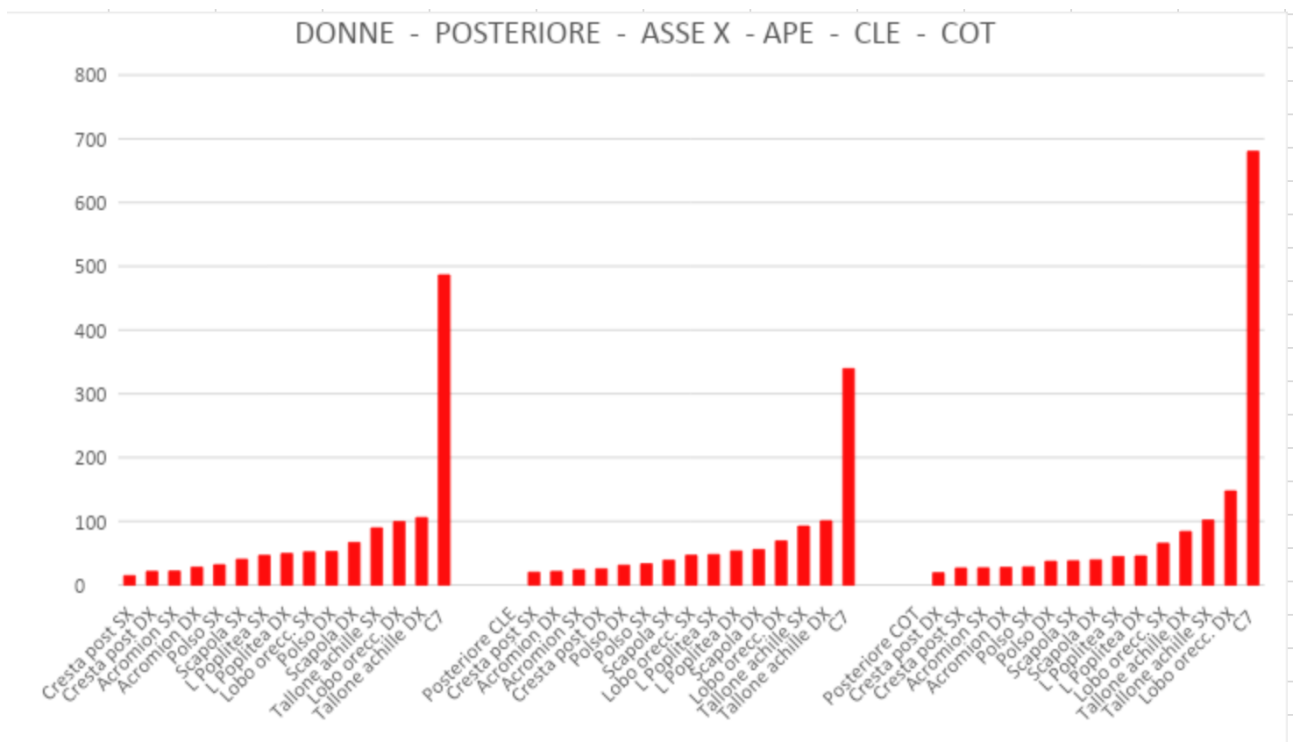
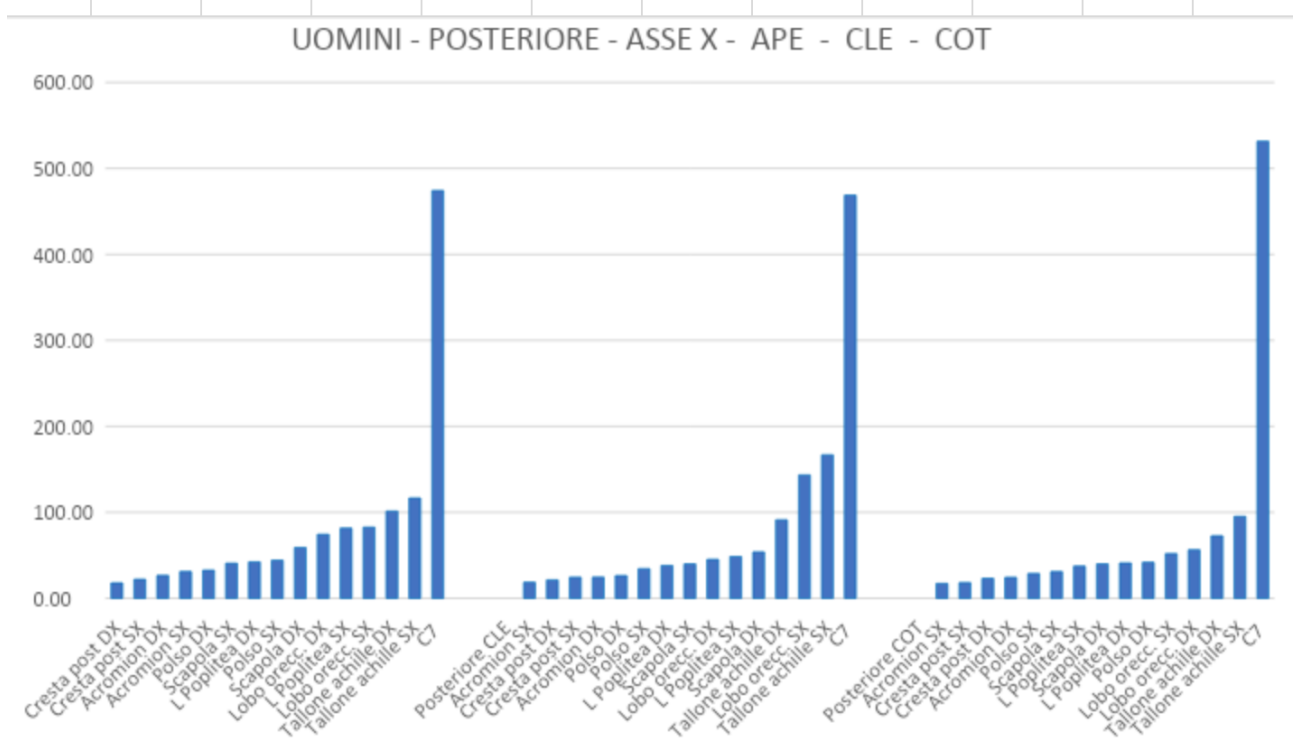
CV Maggiore di 100 – PESSIMA STABILITÀ

Tallone Achille SXC CV: 101,73 Pur rientrando nella fascia successiva, il tallone sinistro ha una variabilità molto alta, segnalando una scarsa stabilità.

Lobo Orecchio DX CV: 147,45 Variabilità estremamente alta, con pessima stabilità nella zona del lobo orecchio destro. Ciò potrebbe indicare problemi di allineamento cervicale o tensioni muscolari significative.

C7 CV: 680,18 Il valore più alto nella tabella, rappresentando una grave instabilità a livello della colonna cervicale. Questo dato è particolarmente rilevante per valutare l'equilibrio complessivo. Il dato di maggiore variabilità è da tenere in considerazione in quanto supera di circa 2 centinaia quelli delle tabelle precedenti.

TABELLA E CONSIDERAZIONI



Confronto tra i grafici: UOMINI vs DONNE (POSTERIORE- ASSE X - APE, CLE, COT)

Comportamento comune:

- Il valore di CV più alto per entrambi i grafici si trova nel punto "Posteriore C7", indicando che questo è il punto anatomico con maggiore variabilità relativa, indipendentemente dal genere. I punti con CV più bassi sono le creste iliache posteriori (DX/SX), che mostrano una variabilità ridotta sia negli uomini che nelle donne.

Differenze nella scala:

- Grafico uomini (blu): Il valore massimo per "Posteriore C7" si avvicina a 500. Grafico donne (rosso): Il valore massimo per lo stesso punto si avvicina a 700, indicando una maggiore variabilità relativa per le donne in questo punto specifico. Gli altri punti anatomici mostrano un andamento simile nei due grafici, ma il CV è generalmente più elevato nelle donne.

CONFRONTO DETTAGLIATO PER PUNTI ANATOMICI per differenza di sesso:

1. Cresta posteriore (DX/SX)

- Uomini:
I CV per entrambe le creste posteriori sono piuttosto bassi e omogenei. Questo suggerisce che gli uomini mostrano una stabilità maggiore nei punti sull'asse X.
- Donne:
I valori di CV sono simili agli uomini, con una leggera differenza tra lato DX e SX. Questo indica una maggiore dispersione o variabilità relativa delle donne nello scostamento di questo punto anatomico.

2. Acromion (DX/SX)

- Uomini:
I valori sono uniformi e mostrano una variabilità contenuta, con una simmetria evidente tra i due lati.

- Donne:
I valori sono molto vicini tra loro e non segnalano grosse variazioni

3. Tallone (DX/SX) e Lobo orecchio (DX/SX)

- Uomini:
Entrambi i punti presentano CV tra i più alti rispetto agli altri punti anatomici, suggerendo una scarsa omogeneità nello scostamento. In CLE vengono mostrati i valori più alti.
- Donne:
Anche per le donne sono punti tra i più alti dopo C7 segno di una notevole variabilità

4. Posteriore C7

- Uomini:
Questo è il punto con il valore massimo di CV (circa 500), il che indica una significativa variabilità nel movimento di questo punto anatomico. Tuttavia, il valore rimane inferiore rispetto alle donne.
- Donne:
Il valore di CV per "Posteriore C7" è molto elevato (vicino a 700), rappresentando il picco più alto nei dati delle donne. Questo indica che il punto anatomico è soggetto a una dispersione ancora più marcata rispetto agli uomini.

Confronto per gruppi (APE, CLE, COT)

APE

- Uomini:
I valori aumentano gradualmente da sinistra a destra, con una crescita regolare e contenuta fino al picco di "Posteriore C7".
- Donne:
Anche qui si nota un aumento graduale, ma la crescita è più accentuata rispetto agli uomini. I punti intermedi (lobo orecchio. DX, scapola DX) mostrano una variabilità più elevata, evidenziando una maggiore dispersione tra le donne.

CLE

- Uomini:
I CV rimangono contenuti nei punti intermedi (come ad esempio i polsi) e crescono solo verso il punto di massimo ("Posteriore C7").
- Donne:
I valori intermedi (lobo orecchio. SX, tallone Achille SX) sono meno elevati rispetto agli uomini, indicando una minore variabilità in questi punti.

COT

- Uomini:
Il CV rimane basso e costante, salvo un incremento marcato per "Posteriore C7".
- Donne:
Qui si osserva una distribuzione più variabile, con valori intermedi (lobo orecchio. DX, tallone Achille SX) più elevati rispetto agli uomini e un picco finale ancora più pronunciato.

ANALISI 2

PIANO LATERALE UOMINI

Laterale DX APE	CV	Media Asse X	Media CV
Cresta Iliaca ant	65,61	142,85	193,84
Nasion	68,21	187,16	
Punto di Riferimento	82,05	126,59	
Polso DX	95,33	141,00	
Ginocchio Dx	102,95	54,98	
Acromion DX	217,67	67,72	
Cifosi toracica	235,37	66,05	
Cresta Iliaca post	291,81	26,38	
Lordosi lombare	585,53	26,12	

COMMENTO:

Lateralmente a bocca aperta (APE):

Punti con bassa variabilità (stabilità scarsa): Cresta Iliaca Ant (65,61) e Nasion (68,21) mostrano i valori di CV più bassi, indicando una maggiore uniformità anatomica o posturale in questi punti.

Punti con variabilità moderata: Punto di Riferimento (82,05), Polso DX (95,33), e Ginocchio DX (102,95) mostrano una dispersione progressivamente maggiore, probabilmente legata alla mobilità o alle differenze individuali nelle misurazioni.

Punti con alta variabilità: Acromion DX (217,67), Cifosi Toracica (235,37), e Cresta Iliaca Post (291,81) evidenziano eterogeneità significative.

Punto con la variabilità più elevata: Lordosi Lombare (585,53) rappresenta un'eccezione con la massima dispersione dei dati, probabilmente dovuta a grandi differenze individuali nella postura o nella struttura anatomica.

Laterale DX CLE	CV	Media Asse X	Media CV
Nasion	76,18	189,58	200,82
Cresta Iliaca ant	81,26	144,29	
Punto di Riferimento	89,11	128,50	
Polso DX	112,20	141,73	
Ginocchio Dx	147,86	56,28	
Acromion DX	205,44	69,64	
Cifosi toracica	214,48	64,37	
Cresta Iliaca post	380,02	26,73	
Lordosi lombare	500,86	25,51	

COMMENTO:

in posizione di CLE:

Nasion CV: 76,18 (moderata stabilità)

La variabilità del Nasion è moderata rispetto agli altri punti, suggerendo una certa omogeneità posturale o strutturale nell'asse X.

Cresta Iliaca Ant (anteriore) CV: 81,26(moderata stabilità)

Questo valore è simile a quello del Nasion, indicando una leggera variazione nella posizione della cresta iliaca anteriore sull'asse X, ma comunque contenuta.

Punto di Riferimento CV: 89,11(moderata stabilità)

La variabilità inizia a essere più significativa, probabilmente dovuta a differenze nella postura

Polso DX CV: 112,20 (pessima stabilità)

Valore superiore rispetto ai precedenti, il che potrebbe riflettere una maggiore mobilità del polso e differenze posturali tra i soggetti.

Ginocchio DX CV: 147,86 (pessima stabilità)

La variabilità diventa più elevata, suggerendo differenze biomeccaniche o posturali importanti tra i soggetti misurati.

Acromion DX CV: 205,44 (pessima stabilità)

Un valore molto alto, che evidenzia una marcata eterogeneità nella posizione dell'acromion rispetto all'asse X, probabilmente dovuta a differenze nella struttura della spalla o alla postura.

Cifosi Toracica CV: 214,48 (pessima stabilità)

Una delle variabilità più alte della tabella, riflettendo differenze significative nella curvatura toracica tra i soggetti analizzati.

Cresta Iliaca Post (posteriore) CV: 380,02 (pessima stabilità)

Questo valore mostra una variabilità estremamente elevata, indicando forti differenze anatomiche o posturali nella posizione della cresta iliaca posteriore.

Lordosi Lombare CV: 500,86 (pessima stabilità)

Il valore massimo nella tabella, che sottolinea differenze notevoli nella curvatura lombare tra i soggetti, probabilmente legate a fattori biomeccanici.

Laterale DX COT	CV	Media Asse X	Media CV
Nasion	76,04	186,61	189,03
Cresta Iliaca ant	81,88	145,39	
Punto di Riferimento	89,67	126,51	
Polso DX	94,36	146,69	
Ginocchio Dx	134,41	55,24	
Acromion DX	164,28	69,52	
Cifosi toracica	208,30	65,79	
Cresta Iliaca post	410,65	24,54	
Lordosi lombare	441,67	24,90	

COMMENTO:**In COT:****Mediocre variabilità e stabilità (CV 60-100):**

Nasion (76,04) e Cresta Iliaca Ant (81,88) mantengono una posizione stabile sull'asse X, anche durante l'occlusione con cotonei.

Punto di Riferimento (89,67) e Polso DX (94,36) mostrano una leggera dispersione, probabilmente dovuta alla mobilità intrinseca di questi punti.

Alta variabilità e pessima stabilità (CV > 100):

Ginocchio DX (134,41) e Acromion DX (164,28) indicano un aumento delle differenze biomeccaniche e posturali.

Massima variabilità: Cifosi Toracica (208,30), Cresta Iliaca Post (410,65) e Lordosi Lombare (441,67) mostrano una dispersione molto alta, che suggerisce forti differenze individuali nella postura o nella struttura anatomica durante questa condizione.

Considerazioni:

L'uso dei cotoni evidenzia come alcune zone anatomiche, in particolare la lordosi lombare, subiscano un impatto significativo con variazioni elevate. Tuttavia, le aree stabili come la Cresta Iliaca ant continuano a svolgere il loro *ruolo di supporto strutturale*, minimizzando le fluttuazioni. La Cresta Iliaca Post viene invece modificata seguendo la lordosi.

PIANO LATERALE DONNE

Laterale DX APE	CV	Media Asse X	Media CV
Cresta Iliaca ant	56,19027	136,83632	194,4804
Nasion	63,47378	150,08068	
Punto di Riferimento	102,5102	93,46852	
Polso DX	102,8221	132,89844	
Ginocchio Dx	132,9026		
Acromion DX	233,2949		
Cresta Iliaca post	254,1561	25,206048	
Cifosi toracica	280,1949	66,406863	
Lordosi lombare	524,7786	21,652636	

COMMENTO:

A **bocca aperta**, la Lordosi lombare è il punto con il valore massimo (524,77), mentre la Cresta Iliaca ant presenta il valore minimo (56,19).

Cresta Iliaca Ant CV: 56,19 (stabilità buona)

Un CV relativamente basso indica che c'è poca variabilità in questa misura tra i soggetti. Essendo un punto del bacino, è poco influenzato dalla posizione della bocca aperta.

Nasion CV: 63,47 (stabilità mediocre)

Questo punto craniofacciale mostra un CV medio. La posizione a bocca aperta potrebbe causare piccole variazioni dovute a cambiamenti nell'orientamento del cranio.

Punto di Riferimento CV: 102,51 (stabilità pessima)

CV elevato, suggerendo una maggiore variabilità tra i soggetti. Questo potrebbe essere un punto di misurazione sensibile ai movimenti della testa o del cranio.

Polso DX CV: 102,82 (stabilità pessima)

Anche qui, CV alto. Sebbene il polso non sia direttamente influenzato dalla bocca aperta, eventuali cambiamenti nella postura globale possono influire.

Ginocchio DX CV: 132,90 (stabilità pessima)

CV alto. Questo potrebbe indicare che la postura della bocca aperta influisce indirettamente sulla postura generale, modificando leggermente l'allineamento degli arti inferiori.

Acromion DX CV: 233,29 (stabilità pessima)

Valore molto elevato. Essendo una struttura della spalla, è possibile che l'apertura della bocca causi variazioni nella posizione del busto e delle spalle.

Cresta Iliaca Post CV: 254,15 (stabilità pessima)

Variabilità molto alta. Questo suggerisce che la posizione della bocca può influenzare significativamente la postura del bacino posteriore.

Cifosi Toracica CV: 280,19 (stabilità pessima)

CV molto alto. La postura della bocca aperta potrebbe alterare la curva toracica della colonna vertebrale, aumentando la variabilità.

Lordosi Lombare CV: 524,78 (stabilità pessima)

Il valore di CV più alto nella tabella. Questo suggerisce che l'apertura della bocca può avere un impatto significativo sulla lordosi lombare, forse a causa di compensazioni posturali lungo la colonna.

Laterale DX CLE	CV	Media Asse X	Media CV
Nasion	56,71518	153,03381	221,6053
Cresta Iliaca ant	67,30573	138,0738	
Punto di Riferimento	89,38847	95,535628	
Polso DX	145,7548	129,44474	
Cifosi toracica	159,8842	64,269274	
Acromion DX	261,1658		
Ginocchio Dx	263,8642		
Cresta Iliaca post	466,5251	23,153264	
Lordosi lombare	483,8445	21,831375	

COMMENTO:

In posizione di **CLE**:

Media Variabilità e buona stabilità (CV < 60): Nasion:

Questo punto è relativamente stabile. La posizione craniofacciale mostra una buona resistenza ai cambiamenti posturali.

Variabilità Moderata (CV 60-100): Cresta Iliaca Ant, Punto di Riferimento:

Moderata sensibilità ai cambiamenti indotti dalla massima occlusione dentale, con effetti legati a compensazioni nella postura generale.

Alta Variabilità e pessima stabilità (CV > 100V): Polso DX, Cifosi Toracica, Acromion DX,

Ginocchio DX:

Le curve della colonna toracica, le spalle e gli arti inferiori mostrano un'elevata sensibilità alla postura mandibolare.

Cresta Iliaca Post, Lordosi Lombare:

I valori più alti indicano compensazioni significative, con un impatto maggiore sulla colonna lombare e sul bacino posteriore.

Laterale DX COT	CV	Media Asse X	Media CV
Cresta Iliaca ant	66,44123	140,88607	243,354
Nasion	78,12295	156,21868	
Punto di Riferimento	117,5226	97,866895	
Polso DX	127,3807	133,40267	
Cifosi toracica	193,7782	62,504878	
Ginocchio Dx	213,911		
Acromion DX	295,8214		
Cresta Iliaca post	465,2706	24,550648	
Lordosi lombare	631,9376	22,040365	

COMMENTO:

In COT:

Mediocre stabilità (CV <60-100): Cresta Iliaca Ant, Nasion:

Questi punti restano relativamente stabili, suggerendo che l'uso dei cotone non altera significativamente la postura del bacino anteriore e del cranio.

Pessima stabilità (CV > 100): Punto di Riferimento, Polso DX:

Moderata sensibilità ai cambiamenti indotti dai cotone, con effetti indiretti sulla postura generale.

Cifosi Toracica, Ginocchio DX, Acromion DX:

La colonna toracica, le spalle e gli arti inferiori mostrano una sensibilità elevata alla postura mandibolare con cotone, indicando compensazioni lungo la catena posturale.

Cresta Iliaca Post, Lordosi Lombare:

I valori più elevati suggeriscono forti compensazioni a livello del bacino posteriore e della colonna lombare, probabilmente dovute a un riorientamento globale della postura. In particolare la lordosi lombare mostra il valore più alto delle tre tabelle (631,94).

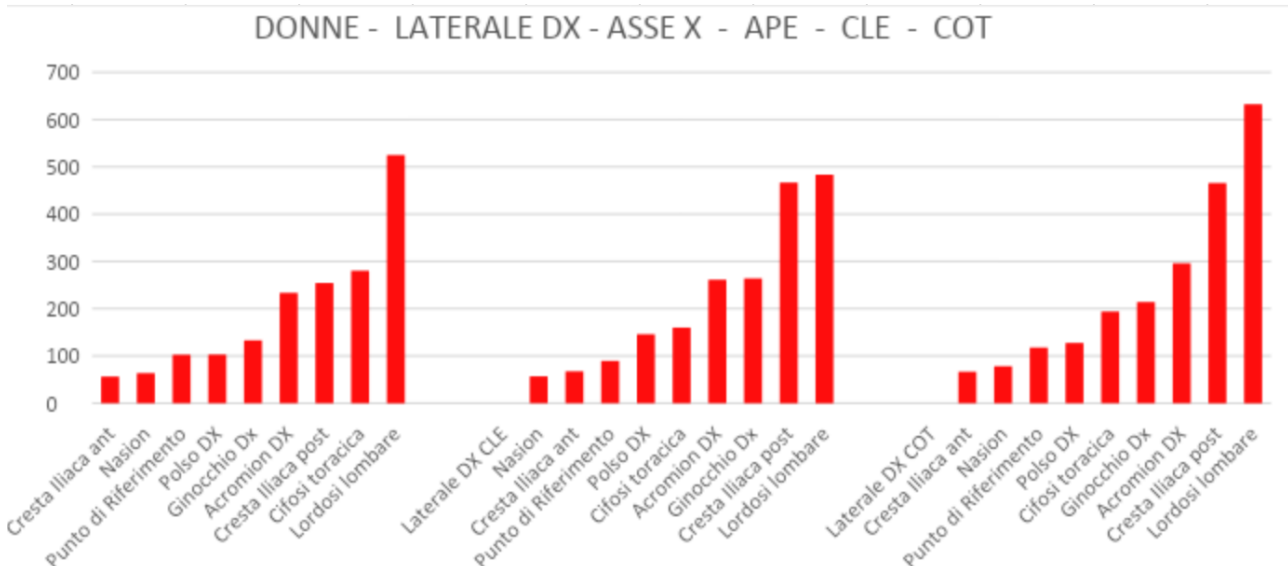
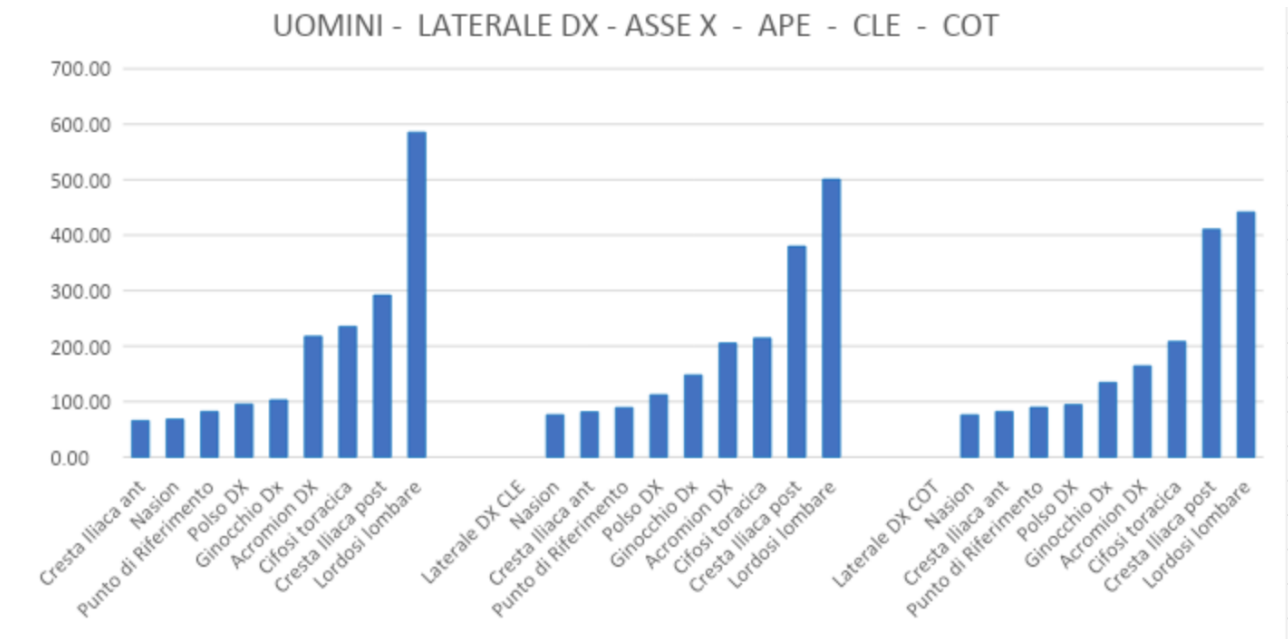
In generale:

Punti Craniofacciali: Mostrano una relativa stabilità, con il Nasion meno influenzato rispetto agli altri punti.

Colonna Vertebrale: La postura mandibolare con cotoni altera significativamente le curve della colonna toracica e lombare, con marcate compensazioni.

Spalle e Bacino: Fortemente influenzati, con un impatto maggiore sul bacino posteriore e sulla lordosi lombare.

TABELLE E CONSIDERAZIONI:



Confronto tra i grafici: UOMINI vs DONNE (LATERALE DX - ASSE X - APE, CLE, COT)

Confrontando i due grafici, possiamo osservare alcune somiglianze e differenze tra uomini e donne rispetto alla variabilità dei punti anatomici analizzati. Ecco un'analisi qualitativa che mette in evidenza i principali aspetti:

Andamento generale

Somiglianze:

- In entrambi i grafici, i primi punti anatomici (come "Cresta iliaca ant", "Nasion" e "Punto di riferimento") mostrano una bassa variabilità, suggerendo una maggiore stabilità e coerenza nello scostamento laterale sull'asse X.
- Le regioni anatomiche più mobili, come "Lordosi lombare" e "Cifosi toracica", presentano i valori più alti in entrambi i sessi, indicando una maggiore sensibilità agli spostamenti laterali e un coefficiente di variabilità elevato.
- Punti come "Ginocchio DX" e "Acromion DX" si trovano in una progressione intermedia (oscillando tra valori compresi tra 100 e 300), anche se hanno pessima stabilità in entrambi i gruppi.

Differenze:

- Valori assoluti più alti negli uomini:
- I valori di variabilità nei punti più mobili (es. "Lordosi lombare", "Cifosi toracica") sono significativamente più elevati negli uomini rispetto alle donne (non in COT.). Questo potrebbe riflettere una maggiore ampiezza di spostamenti laterali o una dispersione più ampia dei dati negli uomini.
- Per i punti iniziali più stabili (es. "Nasion", "Cresta iliaca ant"), i valori sono comunque più alti negli uomini, ma la differenza rispetto alle donne è meno marcata.

Confronto tra gruppi (APE, CLE, COT)

- APE (valori più bassi nelle donne):
Il gruppo APE mostra una variabilità complessivamente minore nelle donne. Tuttavia, negli uomini, i valori del gruppo APE sono generalmente più bassi rispetto alle donne, anche nelle aree più stabili. Questo potrebbe indicare che le donne, anche nel gruppo meno variabile,

tendono comunque ad avere una maggiore dispersione nei dati, quindi una maggiore instabilità posturale.

- **CLE e COT (valori che si alzano nelle donne):**
Nelle donne, i gruppi CLE e COT presentano valori più elevati, con picchi evidenti nelle regioni mobili (lordosi lombare e cifosi toracica).
- **APE (valori più alti negli uomini):**
Il gruppo APE mostra una variabilità complessivamente più alta negli uomini. Questo potrebbe indicare che gli uomini, a bocca aperta, tendono ad avere una maggiore dispersione nei dati, pertanto ad avere una postura più instabile.
- **CLE e COT (valori che si abbassano negli uomini):**
I gruppi CLE e COT presentano valori che tendono ad abbassarsi negli uomini, sinonime che l'occlusione, in tutti i casi stabilizza di più il sesso maschile.

Differenze anatomiche specifiche

- **"Lordosi lombare" e "Cifosi toracica":**
Questi punti mostrano le differenze più evidenti tra uomini e donne. Gli uomini presentano valori assoluti più alti, suggerendo che queste aree potrebbero essere più mobili o soggette a maggiori variazioni biomeccaniche negli uomini rispetto alle donne.
- **"Nasion" e "Punto di riferimento":**
In entrambi i grafici, questi punti sono i più stabili. Le differenze tra uomini e donne sono minime, indicando che queste regioni anatomiche sono rigidamente strutturate e meno influenzate da variazioni posturali o biomeccaniche.
- **"Ginocchio DX" e "Acromion DX":**
Questi punti mostrano una variabilità intermedia in entrambi i sessi, con valori leggermente più alti nelle donne. Questo suggerisce che, pur non essendo altamente mobili come lordosi o cifosi, sono comunque influenzati da variazioni di scostamento laterale sull'asse X.

Fattori biomeccanici e posturali

- Negli uomini:

La maggiore variabilità nei punti mobili potrebbe essere attribuita a una diversa struttura muscolare e scheletrica, che consente un'ampiezza di movimento più grande, ma anche una maggiore dispersione nei dati.

Gli uomini potrebbero avere una postura generale più dinamica, portando a maggiori variazioni nello spostamento laterale.

- Nelle donne:

La minore variabilità nei punti mobili (lordosi, cifosi) potrebbe riflettere una biomeccanica più contenuta, o una postura più stabile, con scostamenti laterali meno ampi rispetto agli uomini.

Questo potrebbe essere influenzato da fattori anatomici come una minore ampiezza della lordosi lombare negli spostamenti laterali.

ANALISI 3

PIANO FRONTALE UOMINI

Frontale APE	CV	Media Asse X	Media CV
Fianco SX	22,96		112,10
Fianco DX	24,61		
Cresta ili ant DX	24,80	127,69	
Cresta ili ant SX	26,86	123,89	
Acromion DX	29,70		
Acromion SX	32,17		
Polso SX	34,87	226,14	
Polso Dx	42,89	228,02	
Ginocchio DX	46,47		
Ginocchio SX	56,65		
Clavicola SX	72,90		
Lobo orecc. SX	74,95		
Lobo orecc. DX	78,95		
Clavicola DX	82,92		
Nasion	530,29	11,12	
Punto di Riferim	611,64	6,50	

COMMENTO:

Ecco un'analisi punto per punto della tabella fornita:

Fianco SX (22,96): (ottima stabilità)

Il coefficiente di variazione (CV) è relativamente basso, indicando una variabilità contenuta nella misurazione. Questo suggerisce che i dati relativi a questo punto anatomico sono consistenti.

Fianco DX (24,61): (ottima stabilità)

Il CV è leggermente più alto rispetto al fianco SX, ma rimane comunque in un range ottimo. Anche qui, la variabilità è limitata.

Cresta iliaca ant DX (24,80): (ottima stabilità)

Valore simile al Fianco DX, con bassa variabilità. È indice di una ottima coerenza nei dati raccolti.

Cresta iliaca ant SX (26,86): (ottima stabilità)

Il CV è leggermente superiore rispetto alla controparte destra, ma resta sotto il 30%. I dati sono ancora affidabili.

Acromion DX (29,70): (ottima stabilità)

Il CV inizia ad avvicinarsi al limite del 30%, suggerendo un lieve incremento della variabilità nelle misurazioni.

Acromion SX (32,17): (buona stabilità)

Qui si supera il 30%, indicando una variabilità più significativa rispetto agli altri punti finora analizzati.

Polso SX (34,87): (buona stabilità)

Il CV aumenta ulteriormente, mostrando una variabilità maggiore. Questo potrebbe riflettere difficoltà nella misurazione o una naturale instabilità anatomica.

Polso DX (42,89): (buona stabilità)

La variabilità è ancora più elevata rispetto al polso sinistro

Ginocchio DX (46,47): (buona stabilità)

Il CV è buono. È importante verificare se ci sono fattori specifici che incidono.

Ginocchio SX (56,65): (buona stabilità)

La variabilità è leggermente più alta rispetto ad altri punti anatomici.

Clavicola SX (72,90): (mediocre stabilità)

Il CV mostra variabilità. Potrebbero esserci errori sistematici o difficoltà nella definizione del punto di riferimento.

Lobo orecchio SX (74,95): (mediocre stabilità)

Anche in questo caso, la variabilità è significativa. Probabilmente il lobo è un punto difficile da misurare con precisione.

Lobo orecchio DX (78,95): (mediocre stabilità)

Valore simile al lobo SX, confermando una difficoltà generale per questa misurazione.

Clavicola DX (82,92): (mediocre stabilità)

La variabilità è mediocre, simile a quella della clavicola sinistra.

Nasion (530,29): (pessima stabilità)

Questo valore estremamente alto richiede un'attenzione particolare. Potrebbe rappresentare un'anomalia significativa nei dati o un errore nella raccolta.

Punto di riferimento (611,64): (pessima stabilità)

Il CV altissimo suggerisce che questo punto presenta una variabilità straordinariamente alta.

Probabilmente, il punto di riferimento non è definito con chiarezza o presenta caratteristiche che complicano la misurazione.

Frontale CLE	CV	Media Asse X	Media CV
Fianco DX	22,20		112,07
Acromion DX	25,80		
Acromion SX	26,80		
Cresta ili ant DX	26,86	128,75	
Fianco SX	27,08		
Polso SX	29,43	225,67	
Cresta ili ant SX	29,58	123,37	
Ginocchio DX	30,43		
Polso Dx	33,10	225,37	
Ginocchio SX	50,08		
Lobo orecc. DX	67,55		
Lobo orecc. SX	72,51		
Clavicola SX	75,99		
Clavicola DX	82,62		
Punto di Riferim	594,67	7,09	
Nasion	598,47	11,49	

COMMENTO:

Analisi punto per punto:

Fianco DX (22,20): (ottima stabilità)

Il coefficiente di variazione (CV) è basso, indicando una buona precisione nelle misurazioni. I fianchi rappresentano punti stabili e ben definiti, favorendo le misurazioni.

Acromion DX (25,80): (ottima stabilità)

Variabilità contenuta, segno di misurazioni affidabili. L'acromion è un punto anatomico prominente e ben identificabile sulla spalla.

Acromion SX (26,80): (ottima stabilità)

Simile all'acromion destro, con una leggera differenza di variabilità. La simmetria tra lato destro e sinistro è buona.

Cresta iliaca ant DX (26,86): (ottima stabilità)

CV basso, segnale di dati stabili.

Fianco SX (27,08): (ottima stabilità)

CV leggermente superiore rispetto al fianco destro, ma comunque basso. La simmetria dei fianchi è naturale, ma piccole differenze possono dipendere da variabilità individuali

Polso SX (29,43): (ottima stabilità)

I polsi possono presentare maggiori difficoltà nella misurazione a causa della loro mobilità.

Cresta iliaca ant SX (29,58): (ottima stabilità)

Valore simile alla controparte destra, segno di buona simmetria.

Ginocchio DX (30,43): (buona stabilità)

La variabilità è contenuta, con misurazioni accettabili. I punti sul ginocchio possono essere influenzati da flessione o postura, ma qui la precisione è buona.

Polso DX (33,10): (buona stabilità)

CV basso, leggermente superiore al polso sinistro.

Ginocchio SX (50,08): (buona stabilità)

CV elevato rispetto al ginocchio destro, segnalando una maggiore variabilità. Differenze tra destra e sinistra possono derivare da postura, asimmetrie corporee o tecniche di misurazione.

Lobo orecchio DX (67,55): (mediocre stabilità)

CV moderato, indicando una notevole variabilità.

Lobo orecchio SX (72,51): (mediocre stabilità)

Ancora maggiore variabilità rispetto al lobo destro. La difficoltà di misurazione è coerente con la natura anatomica dei lobi auricolari.

Clavicola SX (75,99): (mediocre stabilità)

CV medio-alto, segnale di variabilità marcata.

Clavicola DX (82,62): (mediocre stabilità)

Variabilità ancora maggiore rispetto al lato sinistro.

Punto di riferimento (594,67): (pessima stabilità)

CV estremamente elevato, indicando un'alta variabilità o errori sistematici.

Nasion (598,47): (pessima stabilità)

CV altissimo, simile al punto di riferimento.

Considerazioni globali:

I punti più stabili sono quelli ossei e prominenti (es. Fianco DX, Acromion, Cresta iliaca), che offrono riferimenti chiari e facilmente ripetibili. I punti più variabili sono quelli mobili o meno definiti (es. Lobi auricolari, Clavicole), dove la natura anatomica rende le misurazioni meno consistenti.

Frontale COT	CV	Media Asse X	Media CV
Acromion SX	16,46		109,29
Fianco DX	17,76		
Cresta ili ant DX	18,05	128,60	
Cresta ili ant SX	19,70	123,91	
Fianco SX	20,89		
Acromion DX	22,47		
Polso SX	31,18	224,70	
Polso Dx	38,58	226,02	
Lobo orecc. SX	39,41		
Ginocchio SX	41,17		
Ginocchio DX	42,04		
Clavicola SX	43,68		
Lobo orecc. DX	46,20		
Clavicola DX	60,96		
Punto di Riferim	579,51	5,75	
Nasion	710,59	7,67	

COMMENTO:

CV Minore di 30 – OTTIMA STABILITÀ

Acromion SX CV: 16,46

Ottima stabilità laterale nella spalla sinistra, con una variabilità estremamente ridotta.

Fianco DX CV: 17,76

Elevata stabilità laterale nella zona del fianco destro, che garantisce un buon equilibrio.

Cresta iliaca ant DX CV: 18,05

Ottima stabilità nella cresta iliaca destra, fondamentale per l'allineamento della pelvi.

Cresta iliaca ant SX CV: 19,70

Stabilità eccellente anche nel lato sinistro, mantenendo una buona simmetria posturale.

Fianco SX CV: 20,89

Ottima stabilità laterale del fianco sinistro, a complemento del lato destro.

Acromion DX CV: 22,47

La spalla destra mostra un'ottima stabilità, simmetrica rispetto al lato sinistro.

Gruppo 2: CV Tra 30 e 60 – BUONA STABILITÀ

Polso SX CV: 31,18

Stabilità accettabile nel polso sinistro, con una leggera variabilità.

Polso DX CV: 38,58

Il polso destro presenta una stabilità moderata, in linea con il lato sinistro.

Lobo orecchio SX CV: 39,41

Buona stabilità dell'orecchio sinistro, con una lieve differenza rispetto alle zone più stabili.

Ginocchio SX CV: 41,17

Il ginocchio sinistro mostra una stabilità moderata, ma sufficiente per il mantenimento dell'allineamento.

Ginocchio DX CV: 42,04

Stabilità simile al lato sinistro, senza significative asimmetrie.

Clavicola SX CV: 43,68

La clavicola sinistra mostra una stabilità accettabile, con una leggera variabilità.

Lobo orecchio DX CV: 46,20

L'orecchio destro presenta valori simili al sinistro, con una stabilità complessivamente buona.

Gruppo 3: CV Tra 60 e 100 – MEDIOCRE STABILITÀ

Clavicola DX CV: 60,96

La clavicola destra presenta una stabilità ridotta rispetto al lato sinistro, indicando possibili tensioni o asimmetrie muscolari.

CV Maggiore di 100 – PESSIMA STABILITÀ**Punto di Riferimento CV: 579,51**

Il punto di riferimento mostra una pessima stabilità, con una variabilità estrema, rappresentando il valore più critico della tabella.

Nasion CV: 710,59

La stabilità nella zona del Nasion è estremamente ridotta, suggerendo un controllo posturale cranio-cervicale gravemente compromesso.

PIANO FRONTALE DONNE

Frontale APE	CV	Media Asse X	Media CV
Fianco DX	17,0927		93,82327
Fianco SX	20,21434		
Acromion SX	21,86032		
Cresta ili ant DX	22,9045	124,0352	
Cresta ili ant SX	24,59077	122,21228	
Acromion DX	25,92158		
Polso Dx	44,04153	200,73949	
Lobo orecc. SX	44,23687		
Polso SX	45,01682	198,22811	
Ginocchio DX	62,10428		
Ginocchio SX	64,74421		
Lobo orecc. DX	65,96536		
Clavicola SX	68,05658		
Clavicola DX	75,30355		
Punto di Riferim	424,399	9,5490643	
Nasion	474,7199	12,381344	

Commento:

Elenco dei punti dal più stabile al più variabile

Fianco DX (17,0927): (ottima stabilità)

CV molto basso, indica stabilità elevata del punto rispetto all'asse X.

Fianco SX (20,21434): (ottima stabilità)

CV basso, stabilità buona, ma leggermente superiore rispetto al Fianco DX.

Acromion SX (21,86032): (ottima stabilità)

CV leggermente superiore rispetto ai precedenti, ma ancora stabile.

Cresta iliaca ant DX (22,9045): (ottima stabilità)

CV simile all'Acromion SX, ottima stabilità.

Cresta iliaca ant SX (24,59077): (ottima stabilità)

CV superiore rispetto ai punti precedenti.

Acromion DX (25,92158): (ottima stabilità)

Variabilità superiore rispetto all'Acromion SX, ottima stabilità ma inferiore rispetto ai primi punti.

Polso DX (44,04153): (buona stabilità)

CV medio, variabilità evidente rispetto ai punti precedenti. Riflette una buona ma minore stabilità.

Lobo orecchio SX (44,23687): (buona stabilità)

Variabilità simile al Polso DX, suggerisce un comportamento analogo.

Polso SX (45,01682): (buona stabilità)

Variabilità non troppo elevata, stabilità buona.

Ginocchio DX (62,10428): (mediocre stabilità)

CV medio, variabilità significativa, riflette una mediocre stabilità.

Ginocchio SX (64,74421): (mediocre stabilità)

Variabilità più alta rispetto al Ginocchio DX.

Lobo orecchio DX (65,96536): (mediocre stabilità)

Stabilità bassa rispetto al SX.

Clavicola SX (68,05658): (mediocre stabilità)

Clavicola DX (75,30355): (mediocre stabilità)

CV medio-alto, indica una delle variabilità più elevate nella lista.

Punto di Riferimento (424,399): (pessima stabilità)

CV elevatissimo, riflette un'eccezionale instabilità rispetto all'asse X.

Nasion (474,7199): (pessima stabilità)

Il CV massimo registrato, rappresenta una variabilità estremamente alta.

Frontale CLE	CV	Media Asse X	Media CV
Fianco SX	18,29026		72,67228
Fianco DX	18,9589		
Acromion DX	20,15548		
Cresta ili ant SX	24,29774	123,6608	
Cresta ili ant DX	27,36802	122,65118	
Acromion SX	28,30667		
Polso SX	39,39226	197,98652	
Ginocchio SX	40,60367		
Polso Dx	41,5311	198,12292	
Ginocchio DX	48,432		
Lobo orecc. DX	51,86125		
Lobo orecc. SX	52,70549		
Clavicola SX	60,86339		
Clavicola DX	81,32368		
Punto di Riferim	285,0224	10,077614	
Nasion	323,6442	13,472738	

COMMENTO:

Fianco SX (18,29026): (ottima stabilità)

punto più stabile. Indica buona consistenza del Fianco SX rispetto all'asse X.

Fianco DX (18,9589): (ottima stabilità)

stabilità simile al Fianco SX.

Acromion DX (20,15548): (ottima stabilità)

ottima stabilità, punto affidabile.

Cresta iliaca ant SX (24,29774): (ottima stabilità)

Cresta iliaca ant DX (27,36802): (ottima stabilità)

maggiore variabilità rispetto alla Cresta iliaca ant SX, forse dovuta a differenze biomeccaniche o funzionali.

Acromion SX (28,30667): (ottima stabilità)

simile alla Cresta iliaca ant DX. Maggiore instabilità rispetto all'Acromion DX.

Polso SX (39,39226): (buona stabilità)

il Polso SX mostra una variabilità bassa

Ginocchio SX (40,60367): (buona stabilità)

variabilità leggermente superiore rispetto al Polso SX. Questo riflette una potenziale instabilità dovuta al movimento articolare del ginocchio.

Polso DX (41,5311): (buona stabilità)

stabilità simile al Polso SX, riflette l'importanza delle articolazioni distali nella variabilità.

Ginocchio DX (48,432): (buona stabilità)

il ginocchio destro presenta una variabilità poco sotto i 50, coerente con le articolazioni coinvolte in movimenti complessi.

Lobo orecchio DX (51,86125): (buona stabilità)

Lobo orecchio SX (52,70549): (buona stabilità)

simile al Lobo DX, entrambi indicano media variabilità.

Clavicola SX (60,86339): (buona stabilità)

instabilità media, probabilmente legata alla mobilità della spalla.

Clavicola DX (81,32368): (mediocre stabilità)

punto meno stabile del contro laterale.

Punto di Riferimento (285,0224): (pessima stabilità)

CV estremamente elevato, instabilità eccezionale. Potrebbe rappresentare un punto difficilmente misurabile con precisione.

Nasion (323,6442): (pessima stabilità)

CV massimo, rappresenta un punto con la più alta variabilità dell'intera lista.

Frontale COT	CV	Media Asse X	Media CV
Fianco DX	16,86439		105,7086
Cresta ili ant DX	17,02554	124,26009	
Acromion DX	22,38782		
Cresta ili ant SX	22,4017	123,75502	
Acromion SX	24,47041		
Fianco SX	25,25407		
Polso Dx	31,48109	197,53943	
Polso SX	36,811	196,88026	
Lobo orecc. SX	46,31157		
Lobo orecc. DX	47,89794		
Ginocchio DX	53,82329		
Clavicola SX	57,21251		
Ginocchio SX	62,17639		
Clavicola DX	88,05515		
Nasion	517,3477	11,450696	
Punto di Riferim	621,8177	8,8647826	

COMMENTO:

CV Minore di 30 – OTTIMA STABILITÀ

Fianco DX CV: 16,86

Elevata stabilità laterale nella zona del fianco destro, indicando un buon controllo posturale su questo lato.

Cresta iliaca ant DX CV: 17,03

Ottima stabilità anteriore nella cresta iliaca destra, fondamentale per l'equilibrio della parte inferiore del corpo.

Acromion DX CV: 22,39

La stabilità nella spalla destra è notevole, suggerendo un controllo efficace del cingolo scapolare.

Cresta iliaca ant SX CV: 22,40

Anche la cresta iliaca sinistra rientra nella fascia di eccellente stabilità, garantendo un bilanciamento simmetrico.

Acromion SX CV: 24,47

Simile al lato destro, la spalla sinistra mostra una stabilità eccellente.

Fianco SX CV: 25,25

Ottima stabilità laterale del fianco sinistro, in linea con il lato destro.

CV Tra 30 e 60 – BUONA STABILITÀ

Polso DX CV: 31,48

Buona stabilità nella mano destra, con una leggera variabilità che non compromette significativamente l'equilibrio.

Polso SX CV: 36,81

La mano sinistra presenta valori simili alla destra, suggerendo una stabilità globale accettabile.

Lobo orecchio SX CV: 46,31

La stabilità dell'orecchio sinistro inizia a diminuire, ma rimane ancora accettabile.

Lobo orecchio DX CV: 47,90

Leggera differenza rispetto al lato sinistro, ma la stabilità rimane sufficiente per mantenere l'allineamento della testa.

Ginocchio DXCV: 53,82

Il ginocchio destro mostra una stabilità moderata, ma con una variabilità da monitorare.

Clavicola SXCV: 57,21

La stabilità nella clavicola sinistra è accettabile, ma con una tendenza a valori più elevati rispetto alle zone più stabili.

CV Tra 60 e 100 – MEDIOCRE STABILITÀ

Ginocchio SX CV: 62,18

Stabilità ridotta rispetto al ginocchio destro, evidenziando possibili asimmetrie posturali.

Clavicola DX CV: 88,06

La clavicola destra mostra una variabilità più significativa, con stabilità posturale compromessa rispetto al lato sinistro.

CV Maggiore di 100 – PESSIMA STABILITÀ

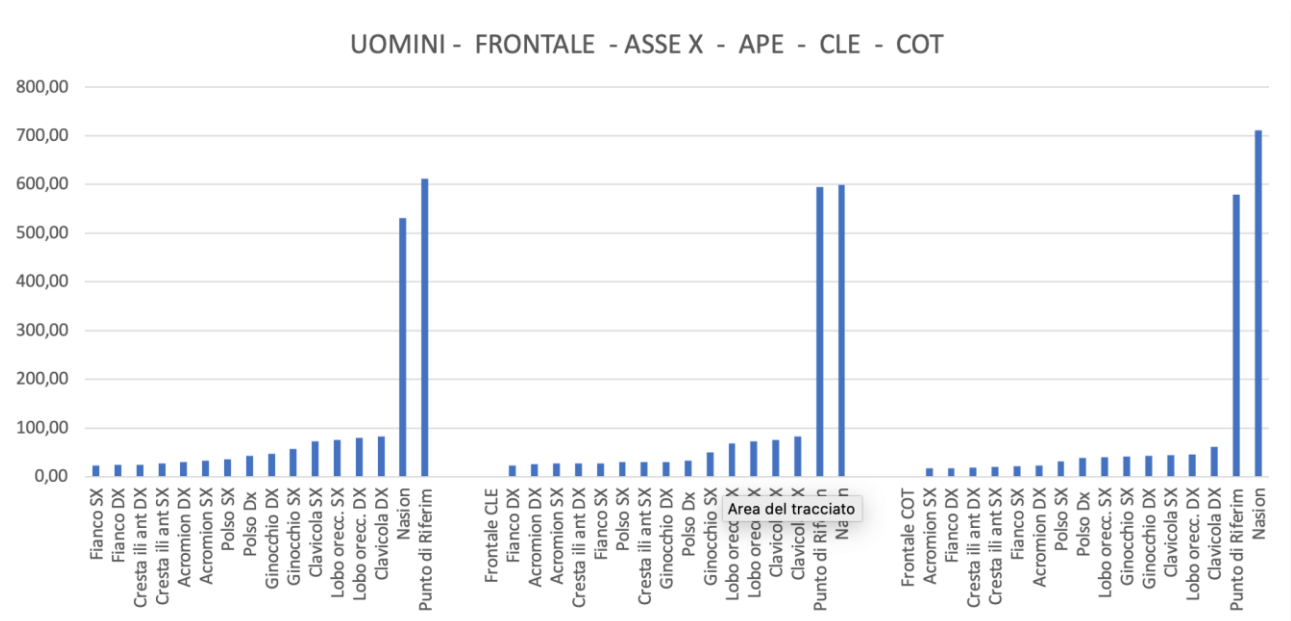
Nasion CV: 517,35

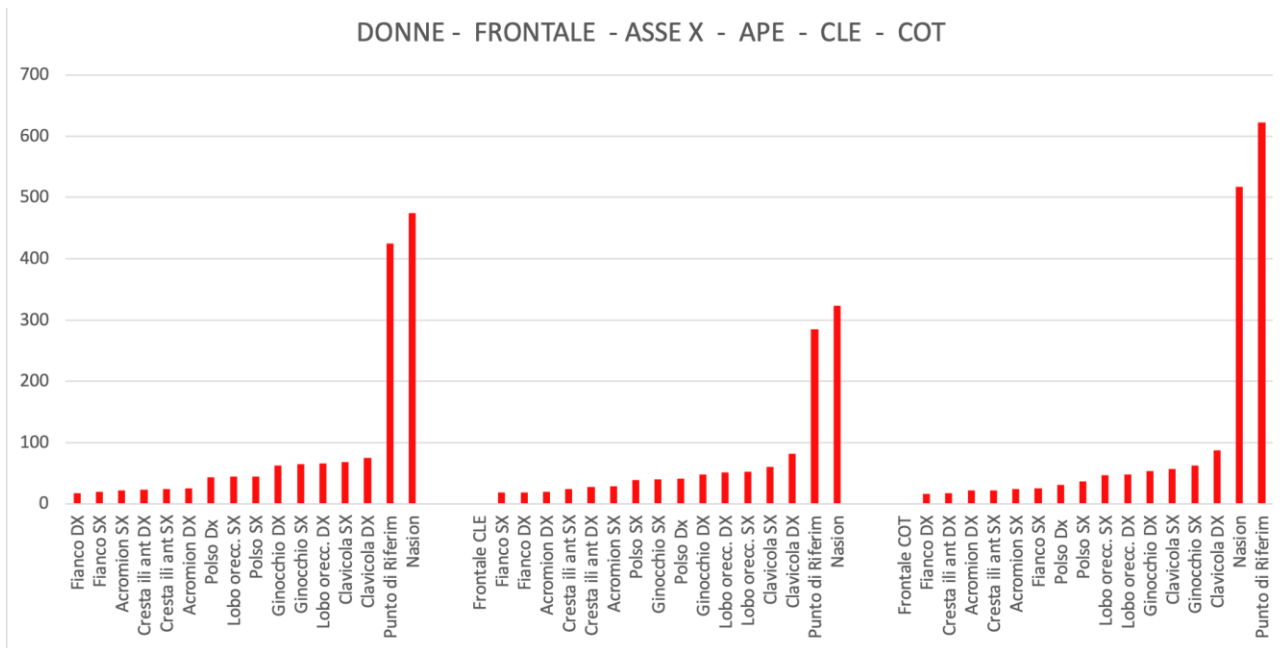
Instabilità molto elevata nella zona del Nasion, indicativa di una difficoltà nel mantenere l'allineamento cranio-cervicale.

Punto di Riferimento CV: 621,82

variabilità nel punto di riferimento, rappresentando il valore più alto della tabella e suggerendo un problema di controllo posturale globale.

TABELLE E CONSIDERAZIONI:





DIFFERENZE APE CLE E COT UOMINI

Confrontando i dati (**Punto anatomico** e **CV**) delle tre tabelle (**Frontale APE**, **Frontale CLE** e **Frontale COT**), e identificando i punti con **maggiore differenza nei valori di CV**, ecco i dati che si differenziano di più:

Nasion

APE: 530,29

CLE: 598,47

COT: 710,59

Differenza massima: 180,30 (tra APE e COT)

Il Nasion è il punto con la **maggiore differenza assoluta** di CV tra le tabelle, evidenziando un trend di incremento di variabilità da APE a CLE e poi a COT.

Punto di Riferimento

APE: 611,64

CLE: 594,67

COT: 579,51

Differenza massima: 32,13 (tra APE e COT)

Questo punto mostra una lieve riduzione della variabilità passando da APE a CLE e infine a COT.

Clavicola SX

APE: 72,90

CLE: 75,99

COT: 43,68

Differenza massima: 32,31 (tra CLE e COT)

La Clavicola SX ha una riduzione marcata nella variabilità in COT rispetto alle altre due tabelle.

DIFFERENZE APE CLE E COT DONNE

Confrontando i dati (**Punto anatomico** e **CV**) delle tre tabelle (**Frontale APE**, **Frontale CLE** e **Frontale COT**) e identificando i punti con **maggiore e la minore differenza nei valori di CV**, ecco i dati che si differenziano di più:

Fianco DX

APE: 17,0927

CLE: 18,9589

COT: 16,86439

Differenza massima: 2,0945 tra **CLE** e **COT**.

È la minor differenza tra dati. Differenze minime, indicando una stabilità simile per questo punto in tutte le condizioni.

Nasion

APE: 474,7199

CLE: 323,6442

COT: 517,3477

Differenza massima: 193,7035 tra **CLE** e **COT**.

CLE ha una variabilità nettamente inferiore rispetto a **APE** e **COT**.

Punto di Riferimento

APE: 424,399

CLE: 285,0224

COT: 621,8177

Differenza massima: 336,7953 tra **CLE** e **COT**.

CLE mostra una stabilità estremamente superiore rispetto a **COT**.

CLE generalmente mostra i valori di CV più bassi per i punti centrali e strutturalmente stabili (es. **Nasion** e **Punto di Riferimento**). Inoltre, nelle donne la differenza tra le tre posizioni risulta essere in media per tutti i dati molto vicina con differenze minori rispetto agli uomini.

Le maggiori differenze tra sessi sono queste:

Nasion e Punto di Riferimento: Entrambi i punti anatomici mostrano valori significativamente più alti sia per uomini che per donne. Tuttavia, il CV degli uomini tende a essere leggermente più elevato in tutte le posizioni rispetto alle donne.

Polsi (Dx e SX): I valori di CV per i polsi sono più elevati negli uomini rispetto alle donne, in particolare in posizione **APE** e **CLE**.

Clavicola DX e SX: La clavicola mostra un CV più elevato negli uomini in quasi tutte le posizioni, indicando una maggiore variabilità nelle dimensioni o nella postura tra i campioni maschili.

MEDIA DEI COEFFICIENTI DI VARIABILITA' E CONSIDERAZIONI FINALI

Consideriamo in conclusione la media di tutti i Coefficienti di Variabilità per le tre posizioni (Posteriore, Laterale e Frontale) analizzate, le confrontiamo tra i due sessi e sviluppiamo considerazioni posturali.

POSTERIORE

Bocca Aperta APE (Media CV: Maschile 83,17 - Femminile 80,30)

Osservazioni: Il coefficiente di variabilità (CV) è leggermente superiore nei maschi rispetto alle femmine. La bocca aperta è una posizione di minore stabilità posturale, in cui i muscoli masticatori sono rilassati e l'occlusione non è coinvolta nel supporto posturale.

Significato posturale: La maggiore variabilità nei maschi (83,17) indica che il loro sistema posturale potrebbe essere più instabile in assenza di un supporto muscolare attivo. Nelle femmine (80,30), il valore leggermente inferiore suggerisce una migliore capacità di compenso posturale, probabilmente dovuta a differenze nella struttura muscolare, nel controllo motorio o nelle proporzioni anatomiche. Tuttavia, la differenza tra i due campioni è minima, evidenziando una stabilità comparabile in questa condizione.

Denti in massimo serramento volontario CLE (Media CV: Maschile 80,03 - Femminile 66,47)

Osservazioni: Il CV maschile rimane elevato (80,03), mentre quello femminile diminuisce in modo significativo (66,47). Serrando i denti, i muscoli masticatori si attivano, contribuendo alla stabilità posturale attraverso la catena cinetica muscolare.

Significato posturale: Il valore inferiore nelle femmine (66,47) indica che il serramento dentale migliora significativamente la stabilità posturale, evidenziando una maggiore efficienza del sistema masticatorio femminile nel sostenere la postura. Nei maschi, il CV rimane alto (80,03), suggerendo una minore integrazione tra il sistema oclusale e il controllo posturale. Ciò potrebbe riflettere una

rigidità muscolare maggiore o una minore capacità di attivare il sistema masticatorio in modo efficace per stabilizzare la postura.

Con Cotone tra i Denti in massimo serramento volontario COT (Media CV: Maschile 74,05 - Femminile 94,04)

Osservazioni: Nei maschi, il CV diminuisce rispetto alle condizioni precedenti (74,05), mentre nelle femmine aumenta in modo significativo (94,04). Il cotone tra i denti modifica l'occlusione, creando una condizione artificiale che altera il normale equilibrio muscolare.

Significato posturale: Nei maschi, il valore inferiore (74,05) suggerisce che il cotone agisce come un elemento stabilizzante, migliorando la distribuzione delle forze occlusali e la conseguente attivazione muscolare. Nelle femmine, invece, il CV più alto (94,04) indica che il cotone aumenta l'instabilità posturale, *probabilmente perché le femmine sono più sensibili alle variazioni occlusali*. Questa maggiore sensibilità potrebbe essere dovuta a una dipendenza più marcata tra postura e sistema occlusale.

I Maschi mostrano una maggiore instabilità posturale a bocca aperta e a denti serrati, con un miglioramento significativo solo con il cotone tra i denti. Questo suggerisce una minor efficienza del sistema masticatorio nel contribuire alla stabilità posturale. Tuttavia, il cotone sembra aiutare, indicando che i maschi potrebbero trarre beneficio da interventi che migliorano l'occlusione o la distribuzione delle forze masticatorie.

Le Femmine presentano una stabilità posturale superiore a denti serrati, dimostrando una migliore integrazione tra occlusione e postura. Tuttavia, il cotone provoca un aumento della variabilità, indicando una maggiore sensibilità alle alterazioni occlusali. Questo potrebbe essere interpretato come una dipendenza più marcata dal sistema occlusale per mantenere la stabilità posturale.

Questi dati evidenziano che il sistema posturale è influenzato in modo diverso da variazioni occlusali nei maschi e nelle femmine. I maschi sembrano trarre maggiore beneficio dall'interposizione del cotone, mentre le femmine mostrano una migliore integrazione posturale a denti serrati, ma soffrono l'instabilità quando l'occlusione è alterata.

Possibile Influenza Ormonale:

Gli ormoni sessuali possono influenzare il tono muscolare e la sensibilità propriocettiva. Ad

esempio, gli estrogeni sono noti per modulare il tessuto connettivo e muscolare, il che potrebbe spiegare una maggiore variabilità posturale nelle donne in determinate condizioni.

I risultati supportano l'idea che la relazione tra occlusione e postura non è universale, ma mediata da caratteristiche individuali come sesso, struttura muscolare e sensibilità propriocettiva.

LATERALE

Bocca Aperta APE (Media CV: Maschile 193,84 - Femminile 194,48)

Osservazioni: Le medie del CV tra maschi e femmine sono molto simili, con una differenza minima (meno di 1 punto). Bocca aperta rappresenta una condizione dove il sistema muscolare masticatorio è rilassato e l'occlusione non partecipa al sostegno posturale.

Significato posturale: La quasi uguaglianza dei valori suggerisce che il controllo posturale lungo il piano laterale è influenzato principalmente da fattori non legati all'occlusione in questa posizione. Sia nei maschi che nelle femmine, la stabilità è limitata e il sistema posturale non sembra particolarmente dipendente dal sistema masticatorio in questa condizione.

Denti Serrati CLE (Media CV: Maschile 200,82 - Femminile 221,61)

Osservazioni: La media del CV aumenta in entrambe le categorie rispetto alla bocca aperta, ma il femminile (221,61) presenta un valore significativamente più alto rispetto al maschile (200,82). Serrando i denti, i muscoli masticatori vengono attivati, contribuendo alla stabilità posturale attraverso la catena muscolare.

Significato posturale: Nei maschi, il CV aumenta leggermente (200,82), indicando che l'attivazione muscolare peggiora la stabilità, ma in misura contenuta. Nelle femmine, invece, il CV cresce notevolmente (221,61), suggerendo che l'attivazione dei muscoli masticatori aumenta la variabilità posturale. Questo potrebbe indicare una maggiore sensibilità o una minore efficienza nel coinvolgimento del sistema masticatorio per sostenere la postura.

Serrando il Cotone tra i Denti COT (Media CV: Maschile 189,03 - Femminile 243,45)

Osservazioni: Nei maschi, il CV diminuisce (189,03), segnalando un miglioramento della stabilità rispetto alla condizione a bocca aperta e a denti serrati. Nelle femmine, invece, il CV cresce

ulteriormente fino a 243,45, evidenziando una significativa instabilità rispetto a tutte le condizioni precedenti.

Significato posturale: Nei maschi, il cotone tra i denti sembra agire come un elemento stabilizzante, migliorando la distribuzione delle forze occlusali e riducendo la variabilità posturale sul piano laterale. Nelle femmine, il cotone sembra invece interferire negativamente, aumentando la variabilità e riducendo il controllo posturale. *Questa instabilità potrebbe essere attribuita a una maggiore sensibilità femminile alle alterazioni occlusali, che potrebbero alterare l'equilibrio muscolare e posturale.*

I Maschi presentano un CV relativamente costante tra le diverse condizioni, con un miglioramento significativo in presenza del cotone (189,03). *Questo suggerisce che il sistema posturale maschile è meno influenzato dalle variazioni occlusali e beneficia di supporti che stabilizzano l'occlusione. La stabilità complessiva sul piano laterale nei maschi è maggiore, indipendentemente dalla condizione.*

Le Femmine mostrano un CV più alto a denti serrati (221,61) e un ulteriore peggioramento con il cotone (243,45), indicando una maggiore sensibilità posturale sul piano laterale alle modifiche del sistema occlusale. *Questa elevata variabilità potrebbe essere attribuita a una maggiore interdipendenza tra postura e occlusione nelle femmine, suggerendo un controllo meno efficace del piano laterale in caso di alterazioni occlusali.*

La stabilità maschile con il cotone è probabilmente dovuta a una muscolatura masticatoria più tonica e ad una maggiore stabilità dell'ATM. Mentre il peggioramento femminile con il cotone può essere causato da una muscolatura masticatoria meno sviluppata o più incline alla iperattività muscolare compensatoria in risposta al cotone. Ciò potrebbe generare una maggiore tensione nei muscoli correlati alla postura (come i trapezi e gli sternocleidomastoidei). Inoltre, nelle donne, le catene miofasciali potrebbero essere più tese o rigide, il cotone potrebbe interrompere l'equilibrio delicato, che si crea tra postura ed occlusione peggiorando la stabilità.

ANTERIORE

Bocca aperta APE (Media CV: Maschile 112,10 – Femminile 93,82)

Osservazioni: Il CV maschile (112,10) è più alto rispetto al femminile (93,82), suggerendo una maggiore instabilità negli uomini a livello del piano anteriore.

Significato posturale: Nei maschi un CV più elevato negli uomini suggerisce una maggiore variabilità posturale quando la mandibola è aperta. Questo potrebbe indicare una dipendenza maggiore dalla stabilità muscolare occlusale per mantenere il controllo posturale. Nelle donne il valore inferiore indica una maggiore stabilità posturale con la mandibola aperta. Questo potrebbe essere dovuto a una minore dipendenza dalle informazioni propriocettive occlusali rispetto agli uomini.

Denti serrati CLE (Media CV: Maschile 112,07 - Femminile 72,67)

Osservazioni: Negli uomini il fatto che il CV degli uomini rimanga praticamente invariato (da 112,10 a 112,07) suggerisce che serrare i denti non influisce significativamente sulla loro stabilità posturale. Nelle femmine il CV femminile scende in modo marcato da 93,82 a 72,67, suggerendo un aumento della stabilità posturale con i denti serrati.

Significato posturale: la stabilità degli uomini potrebbe indicare una buona integrazione delle informazioni propriocettive occlusali e muscolari, senza che la postura sul piano anteriore ne venga destabilizzata. Nelle donne il calo della media indica un miglioramento fornito dal contatto occlusale, che stabilizza il sistema. Inoltre, una maggiore dipendenza dal serraggio dei denti per attivare le catene muscolari anteriori e fornire stabilità.

Cotone tra i denti COT (Media CV: Maschile 109,29 - Femminile 105,71)

Osservazioni: Il CV degli uomini diminuisce leggermente rispetto alle altre condizioni (da 112,07 a 109,29), suggerendo che il cotone agisce come un elemento stabilizzante. Nelle donne, il CV sale da 72,67 a 105,71, il cotone potrebbe disturbare il delicato equilibrio occlusale che le donne raggiungono con i denti serrati.

Significato posturale: Il cotone nei maschi uniforma le forze occlusali, riducendo asimmetrie o tensioni muscolari che possono influire negativamente sulla postura. Nelle donne compromette la stabilità che si era creata nel serramento. *Segno che in realtà il cotone destabilizza la postura.*

I Maschi mostrano una relativa stabilità posturale in tutte le condizioni. Il CV rimane costante o varia di poco tra bocca aperta, denti serrati e cotone. Questo *indica un sistema posturale meno*

dipendente dall'occlusione e più robusto, in grado di adattarsi ai cambiamenti senza grandi oscillazioni. Il cotone agisce come un elemento stabilizzante, ma l'effetto è marginale.

Le Femmine presentano un *sistema posturale più reattivo ai cambiamenti occlusali*, con un effetto stabilizzante massimo quando i denti sono serrati. Il cotone introduce una lieve instabilità, che potrebbe essere dovuta a una maggiore dipendenza dal contatto occlusale per attivare catene muscolari anteriori.

CONCLUSIONI ED ESERCIZI CHINESIOLOGICI

Perché le medie del piano sagittale sono più alte rispetto agli altri piani?

1. Maggiore sensibilità delle curve spinali

La lordosi lombare e la cifosi toracica sono curve fisiologiche che subiscono **modificazioni immediate e significative** in risposta a variazioni occlusali. Sul piano sagittale, il corpo è più vulnerabile ai cambiamenti nella distribuzione delle forze lungo la colonna, soprattutto quando il baricentro viene spostato.

2. Ruolo del baricentro corporeo

Il piano sagittale coinvolge il **controllo antero-posteriore** del corpo, che è più delicato rispetto al controllo laterale o frontale. Alterazioni occlusali influenzano direttamente il baricentro, destabilizzando il sistema.

3. Coinvolgimento della catena cinetica posteriore

Muscoli come il **retto dell'addome**, il **muscolo ileo-psoas** e il **diaframma** giocano un ruolo centrale nel mantenimento della stabilità sagittale. Questi muscoli sono più suscettibili alle variazioni occlusali rispetto a quelli che agiscono sul piano posteriore o anteriore.

4. Maggiore influenza del sistema vestibolare

Il piano sagittale è strettamente legato al sistema vestibolare, che controlla l'equilibrio e la postura globale. Piccole perturbazioni occlusali possono alterare il feedback vestibolare, amplificando la variabilità sul piano sagittale.

A seguito di questa ricerca, è emerso in modo inequivocabile quanto sia fondamentale **introdurre**

nei protocolli degli esercizi l'importanza di stringere i denti. Questo semplice ma potente gesto si è rivelato essenziale per ottenere l'effetto terapeutico correttivo più idoneo, massimizzando i benefici per il paziente e ottimizzando l'interazione fra il sistema muscolo-scheletrico e l'occlusione dentale. Ritengo che questa indicazione debba essere studio di ulteriori ricerche.

Esercizi per la sensibilità e correzione delle curve spinali:

Questi esercizi mirano a migliorare la mobilità, la consapevolezza e l'equilibrio della lordosi lombare e della cifosi toracica.

Mobilità lombare (Cat-Cow)



Esecuzione:

Inginocchiati a terra con le mani allineate sotto le spalle e le ginocchia sotto le anche.

Inspira e inarca la schiena verso il basso (posizione "mucca").

Espira e curva la schiena verso l'alto (posizione "gatto").

Beneficio: Migliora la consapevolezza e la mobilità delle curve lombari e toraciche.

Roll-Down alla parete



Esecuzione:

In piedi con la schiena contro una parete, avvicina i talloni alla parete e inizia a scendere lentamente con la testa e la colonna, vertebra dopo vertebra, fino a raggiungere il massimo allungamento.

Risali lentamente.

Beneficio: Allunga e mobilizza la colonna, migliorando l'adattamento delle curve fisiologiche.

Estensioni toraciche con foam roller



Esecuzione:

Sdraiati sul foam roller posizionandolo sotto il tratto toracico.

Metti le mani dietro la testa, piega leggermente le ginocchia e cerca di estendere la colonna toracica indietro.

Torna in posizione neutra e ripeti.

Beneficio: Migliora la cifosi toracica e la flessibilità generale.

Esercizi per il controllo del baricentro:

Il baricentro corporeo è cruciale per la stabilità antero-posteriore. Questi esercizi aiutano a migliorare la consapevolezza del baricentro e l'equilibrio.

Squat isometrico contro il muro



Esecuzione:

Appoggia la schiena contro il muro e scendi in una posizione di squat, mantenendo le ginocchia a 90°.

Mantieni la posizione per 20-30 secondi, concentrandoti sull'equilibrio del peso tra avampiede e tallone.

Beneficio: Rafforza i muscoli posturali coinvolti nel mantenimento del baricentro.

Dead Bug



Esecuzione:

Sdraiati sulla schiena, solleva le gambe a 90° e tieni le braccia tese verso l'alto.

Estendi lentamente una gamba e il braccio opposto, mantenendo la schiena aderente al pavimento.

Torna alla posizione di partenza e alterna i lati.

Beneficio: Rinforza il core, che è cruciale per il controllo del baricentro sul piano sagittale.

Equilibrio su palla Bosu



Esecuzione:

Stai in piedi sulla superficie piatta della palla Bosu.

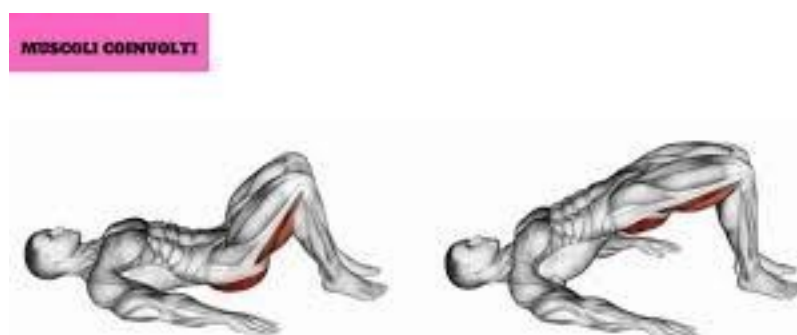
Mantieni l'equilibrio cercando di non muovere il baricentro. Puoi iniziare con l'aiuto di un sostegno.

Beneficio: Allena i recettori propriocettivi e il controllo dell'equilibrio.

Esercizi per la catena cinetica posteriore:

Questi esercizi aiutano a rafforzare i muscoli posteriori coinvolti nella stabilità sagittale.

Ponte per i glutei



Esecuzione:

Sdraiati sulla schiena con le ginocchia piegate e i piedi a terra.

Solleva il bacino verso l'alto, mantenendo le spalle a terra.

Mantieni la posizione per qualche secondo e scendi lentamente.

Beneficio: Rafforza i glutei e i muscoli posteriori della coscia, fondamentali per la stabilità sagittale.

Good Morning**Esecuzione:**

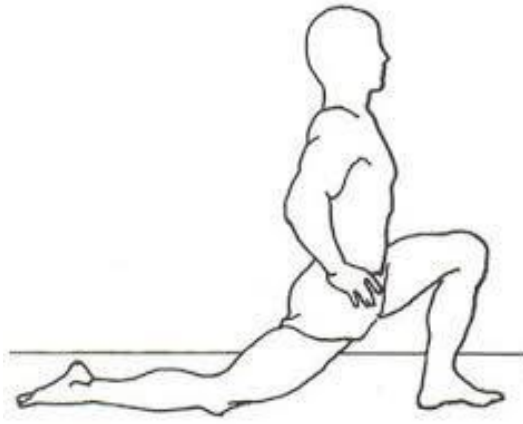
In piedi, tieni un bastone o un bilanciere leggero dietro il collo.

Piegati lentamente in avanti con il busto, mantenendo la schiena dritta e le ginocchia leggermente piegate.

Torna in posizione eretta.

Beneficio: Rafforza la catena posteriore (paraspinali, glutei e ischiocrurali).

Esercizio dell'Ileo-Psoas (Hip Flexor Stretch)



Esecuzione:

Posizionati in affondo con una gamba piegata davanti e l'altra tesa dietro.

Spingi il bacino in avanti senza inarcare la schiena.

Mantieni la posizione per 20-30 secondi e cambia lato.

Beneficio: Migliora la flessibilità dell'ileo-psoas, riducendo la tensione sul piano sagittale.

Esercizi per il sistema vestibolare:

Il sistema vestibolare regola l'equilibrio e la postura globale, e il suo coinvolgimento sul piano sagittale richiede esercizi specifici.

Camminata a occhi chiusi



Esecuzione:

Cammina in linea retta mantenendo gli occhi chiusi, concentrandoti sull'equilibrio.

Beneficio: Migliora l'interazione tra il sistema vestibolare e la stabilità sagittale.

Testa inclinata con equilibrio su un piede



Esecuzione:

Stai su un piede e inclina lentamente la testa a destra e a sinistra, mantenendo l'equilibrio.

Beneficio: Allena il sistema vestibolare e migliora il controllo della postura sagittale.

Perché il sistema miofasciale è così importante?

Il sistema miofasciale è una rete tridimensionale continua di tessuto connettivo (la fascia) che avvolge, sostiene e interconnette muscoli, ossa, organi e altri tessuti del corpo. È essenziale per il movimento, la postura e la stabilità. La sua importanza si basa sui seguenti motivi:

1. Connessione globale del corpo

La fascia collega tutte le parti del corpo, creando un sistema interdipendente: tensioni o restrizioni in un'area possono influenzare zone lontane.

Esempio: Una tensione fasciale nella pianta del piede può alterare la postura fino alla colonna cervicale.

2. Supporto alla biomeccanica

La fascia agisce come un sistema elastico, immagazzinando e rilasciando energia durante i movimenti.

Esempio: La fascia aiuta a ottimizzare il gesto atletico, come durante una corsa, riducendo lo sforzo muscolare.

3. Regolazione della postura

Le tensioni fasciali determinano la posizione e l'allineamento del corpo nello spazio. Una fascia equilibrata contribuisce a una postura ottimale.

4. Ruolo nella propriocezione

La fascia è ricca di terminazioni nervose e recettori sensoriali, rendendola fondamentale per la percezione del corpo nello spazio. Un sistema miofasciale sano migliora l'equilibrio, la coordinazione e la consapevolezza corporea.

5. Impatto sulla circolazione e il metabolismo

La fascia facilita il flusso sanguigno e linfatico. Restrizioni fasciali possono ostacolare la circolazione, contribuendo a dolori cronici o infiammazioni.

6. Relazione con il dolore cronico

Disfunzioni miofasciali, come tensioni o aderenze, sono spesso associate a dolori cronici o limitazioni nei movimenti.

Esercizi per migliorare il sistema miofasciale:

Ecco una serie di esercizi mirati a migliorare la salute e la funzionalità del sistema miofasciale.

Rilascio miofasciale con il foam roller



Esecuzione:

Scegli una zona tesa (es. quadricipiti, polpacci, dorsali).

Posiziona il foam roller sotto la zona e fai scorrere lentamente il corpo avanti e indietro, soffermandoti sui punti più dolorosi.

Beneficio: Riduce le tensioni e migliora l'elasticità fasciale.

Stretching dinamico globale (Allungamento miofasciale)



Esercizio base: Catena posteriore

In piedi, piegati lentamente in avanti cercando di toccare il pavimento con le mani. Mantieni le ginocchia leggermente piegate.

Inspira mentre ritorni lentamente in posizione eretta.

Beneficio: Migliora l'elasticità della catena posteriore (fascia plantare, ischiocrurali, paraspinali).

Esercizio base: Catena laterale

Stai in piedi, incrocia una gamba dietro l'altra e piega il busto lateralmente verso il lato opposto della gamba dietro.

Mantieni per 20 secondi e ripeti sull'altro lato.

Beneficio: Rilascia tensioni nella fascia laterale.

Movimento fluido: Yoga o Pilates



Posizioni chiave:

Cane a testa in giù (Yoga): Allunga tutta la catena posteriore, dalla fascia plantare fino alla colonna cervicale.

Rotazioni spinali (Pilates): Migliora la mobilità e rilascia tensioni nelle catene fasciali trasversali.

Beneficio: Favorisce il rilascio delle tensioni e la sincronizzazione tra fascia e muscoli.

Mobilità con stretching fasciale specifico



Stretching per la fascia toraco-lombare

In posizione quadrupedica, sposta il bacino indietro e allunga le braccia avanti, cercando di appiattare la colonna.

Stretching per la fascia cervicale

Inclina lentamente la testa verso un lato, mantenendo il braccio opposto rilassato lungo il corpo.

Esercizi di elasticità: Rimbaldi controllati

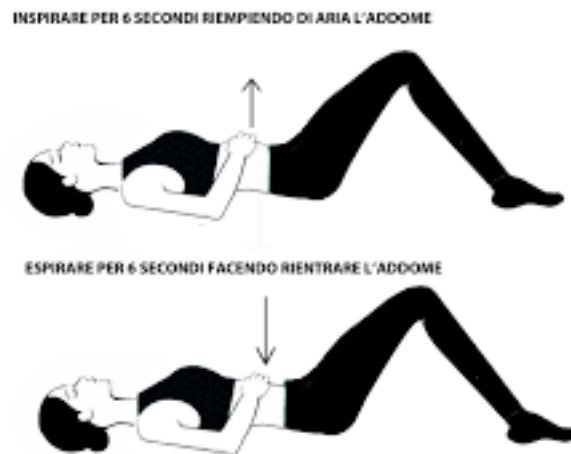


Esecuzione:

Utilizza una palla medica o un tappeto elastico per creare rimbalzi leggeri e controllati con il corpo.

Beneficio: Stimola le proprietà elastiche della fascia, favorendo il rilascio dell'energia.

Respirazione diaframmatica



Esecuzione:

Sdraiati sulla schiena e appoggia le mani sull'addome.

Inspira profondamente gonfiando l'addome e poi espira lentamente.

Beneficio: Riduce le tensioni fasciali attraverso il rilassamento del diaframma, che ha connessioni fasciali importanti con altre aree del corpo.

Esercizi di vibrazione o oscillazione



Esecuzione:

Utilizza strumenti vibranti (come pistole per il massaggio miofasciale) o esegui movimenti oscillatori leggeri con arti e tronco.

Beneficio: Stimola i recettori fasciali, riducendo la rigidità.

Quale influenza hanno gli ormoni?

Uomini e donne mostrano differenze significative in termini di distribuzione del tessuto adiposo, densità ossea, elasticità muscolare e stabilità articolare, tutti aspetti fortemente influenzati dagli ormoni.

Ecco un'analisi delle influenze ormonali e delle strategie chinesio-logiche per migliorare l'equilibrio ormonale e ottimizzare la funzionalità corporea.

Ormoni Sessuali: Estrogeni e Testosterone

Estrogeni (Donne):

Favoriscono la deposizione di grasso corporeo nelle aree inferiori del corpo (fianchi, cosce).

Influenzano la stabilità articolare aumentando la flessibilità dei tessuti connettivi, ma possono predisporre a lesioni (es. instabilità del ginocchio, lussazioni della spalla).

Dopo la menopausa, una riduzione drastica degli estrogeni porta a una perdita di densità ossea, aumentando il rischio di osteoporosi.

Testosterone (Uomini):

Favorisce la crescita della massa muscolare e della densità ossea.

Contribuisce a una maggiore forza e stabilità articolare.

La riduzione del testosterone con l'età (andropausa) può portare a una perdita di massa muscolare (sarcopenia) e a un aumento del grasso viscerale.

Cortisolo e Stress

L'eccesso di cortisolo (l'ormone dello stress) può portare a debolezza muscolare, riduzione della densità ossea e alterazioni posturali (es. ipercifosi dorsale, tensioni cervicali). Questo fenomeno può colpire sia uomini che donne, con effetti sistemici che includono la riduzione della forza e un peggioramento della postura generale.

Ormoni della Tiroide

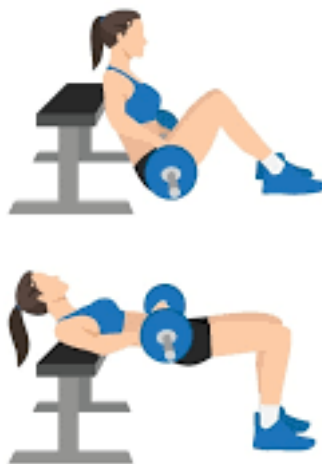
La disfunzione tiroidea (ipotiroidismo o ipertiroidismo) influenza il metabolismo muscolare, la densità ossea e la resistenza fisica. Un metabolismo lento (ipotiroidismo) può causare rigidità muscolare e affaticamento cronico.

Insulina e Metabolismo

Livelli alterati di insulina, spesso legati a insulino-resistenza, influenzano la distribuzione del grasso corporeo, soprattutto a livello viscerale, e possono compromettere la postura attraverso l'accumulo di peso centrale.

Esercizi Chinesiologici per Migliorare l'Equilibrio Ormonale

Hip Thrust



Descrizione:

Solleva il bacino verso l'alto con la schiena appoggiata a una panca.

Benefici: Rafforza i glutei e stabilizza il bacino, riducendo il rischio di squilibri nelle articolazioni inferiori.

Scopo Ormonale: Riduce la tensione muscolare legata a variazioni estrogeniche e migliora il metabolismo locale.

Plank**Descrizione:**

Mantieni una posizione di plank (appoggio sugli avambracci e punte dei piedi) per 30-60 secondi.

Benefici: Migliora la stabilità del core e riduce lo stress sulla colonna lombare.

Scopo Ormonale: Favorisce il rilascio di testosterone attraverso il coinvolgimento di grandi gruppi muscolari.

Salti pliometrici



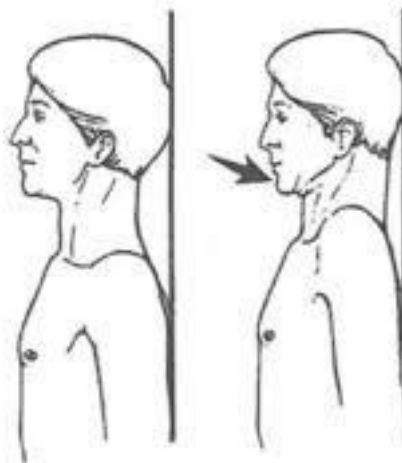
Descrizione:

Salta da una posizione accovacciata atterrando con leggerezza e mantenendo le ginocchia leggermente piegate.

Benefici: Stimola la densità ossea, utile per contrastare la riduzione ossea post-menopausa.

Scopo Ormonale: Stimola il metabolismo osseo attraverso micro-carichi ripetuti.

Retrazioni cervicali (Chin Tucks)



Descrizione:

Porta il mento verso il collo mantenendo uno sguardo dritto.

Benefici: Riequilibra la postura cervicale e riduce la tensione legata a stress e livelli elevati di cortisolo.

Scopo Ormonale: Riduce gli effetti dello stress cronico e migliora la stabilità della testa.

Deadlift (Stacco da terra)



Descrizione:

Solleva un bilanciere da terra mantenendo la schiena dritta e attivando glutei e muscoli della schiena.

Benefici: Coinvolge grandi gruppi muscolari, stimolando il rilascio di ormoni anabolici (testosterone e GH).

Scopo Ormonale: Promuove la crescita muscolare e migliora il metabolismo generale.

Inoltre, è di fondamentale importanza attuare strategie complementari:

Alimentazione: Integrare nutrienti utili per la regolazione ormonale:

Vitamina D e calcio per la salute ossea.

Proteine magre per stimolare la sintesi muscolare.

Omega-3 per ridurre l'infiammazione.

Stile di Vita:

Dormire almeno 7-8 ore per favorire il rilascio di ormoni anabolici.

Ridurre lo stress con tecniche di meditazione o mindfulness.

BIBLIOGRAFIA

1. Malpezzi P. (2021) Parabite Malpezzi® - I fondamenti della gnatologia e la fisica meccanica, Edizioni Martina
2. Bertagnolo V., Dispense lezioni di "Neuroanatomia", facoltà magistrale di Scienze e Tecniche dell'Attività Motoria Preventiva e Adattata, A. S. 2020-2021
3. Bonifazzi C., Dispense lezioni di "Analisi Dati", facoltà di Scienze Motorie di Ferrara, A. S. 2017-2018
4. Bressan P., Mantovani E., Approccio multidisciplinare alla posturologia, Edizioni Martina, Bologna, 2019.
5. Fogli M., Malpezzi P., Daniotti G., tesi magistrale "L'influenza dell'occlusione dentale sulla forza esplosiva in extrarotazione dell'arto superiore", 2018
6. Fogli M., Malpezzi P., Palamin V., tesi triennale "Valutazione della forza esplosiva e resistente in relazione alla variabile oclusale", 2017
7. Malpezzi P., Appunti del corso di Gnatologia, 2023
8. Palamin V. Fogli M., Malpezzi P., L'influenza della variabile oclusale sulla forza e l'equilibrio in atleti di calcio a 5 serie a2. Tesi Magistrale; Corso di laurea magistrale in scienze e tecniche dell'attività motoria preventiva e adattata, Università degli studi di Ferrara; 2019.
9. Peterka R.J. (2002). Sensorimotor Integration in Human Postural Control. Neurological sciences institute, Oregon Health & Science University, Portland, Oregon.
10. Appunti del corso "il laureato in scienze motorie nel recupero funzionale" – Facoltà di S.T.A.M.P.A. di Ferrara, M. Fogli – 2022/2023
11. Meridiani miofasciali. Percorsi anatomici per i terapeuti del corpo e del movimento - Thomas W. Myers – Tecniche Nuove – 2016
12. Solarino F. Malpezzi P. Caruso L. STUDIO SPERIMENTALE SULL'IMPATTO DELLE VARIABILI OCCLUSALI NELLA DINAMICA DELLO SQUAT: COME GLI ADATTAMENTI POSTURALI NE CAMBIANO L'ESECUZIONE Tesi Magistrale S.T.A.M.P.A. di Ferrara Anno 2022/2023
13. Branca M. Caruso L. Malpezzi P. VARIAZIONI DEI PUNTI POSTURALI STATICI AL CAMBIARE DEL SERRAMENTO OCCLUSALE Tesi Magistrale S.T.A.M.P.A. di Ferrara Anno 2022/2023

SITOGRAFIA

- <https://www.lariabilitazioneelogopedica.it/attivita/adulta/a15%20Occlusione,%20ATM%20e%20postura.pdf>
- <https://www.malpezziamabile.it/>
- https://www.treccani.it/enciclopedia/postura_%28Dizionario-di-Medicina%29/
- <https://www.traininglab-italia.com/apparato-stomatognatico-e-postura/>
- <https://physlets.org/tracker/>
- <https://www.docsity.com/it/appunti-chinesiologia/9996093/>
- <https://meetheskilled.com/two-sample-t-test-confrontare-due-gruppi-di-dati/#quandoutilizzare>
- https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_2717_allegato.pdf
- <https://www.posturafacile.it/2022/01/malocclusione-dentale-e-i-disturbi-posturali/>
- https://www.google.it/books/edition/Medicina_fisica_e_riabilitativa_nei_dist/XTIdUfPWyPcC?hl=it&gbpv=1&dq=postura+E+OCCLUSIONI+DENTALI&pg=PA49&printsec=frontcover
- https://books.google.it/books?hl=it&lr=&id=hG0U60GppNgC&oi=fnd&pg=PA7&dq=barker+1998+esercizio+fisico&ots=hJMb0dxdne&sig=BbkHjnN9vi36kEv9Up8II_702VM#v=onepage&q=barker%201998%20esercizio%20fisico&f=false
- <https://www.formativezone.it/correlazione-tra-occlusione-postura-e-osteopatia/>

RINGRAZIAMENTI

Vorrei riservare questo spazio al termine della mia tesi di laurea ai ringraziamenti verso tutti coloro che hanno contribuito, con costanza ed impegno alla realizzazione della stessa. Un immenso grazie al Professore Piero Malpezzi, mio stimato correlatore. Colui che più di tutti mi ha spinto a fare questa tesi sperimentale, credendo fin da subito in me. Una persona straordinaria per disponibilità e dedizione alla propria materia e al proprio lavoro, principi che appartengono anche a me e che grazie al suo profondo aiuto sono stati affinati e valorizzati. Un altro grazie per tutto il tempo e la passione che mi ha concesso e trasmesso.

Un grande grazie al relatore e professore Lorenzo Caruso, che ho potuto conoscere nel mio percorso universitario e che ha contribuito con il corso "Interazione fra occlusioni dentali e capacità di esercizio fisico negli atleti" alla scelta della mia Tesi Finale.

Grazie tante ai colleghi Fabio Solarino e Martina Branca, senza la vostra raccolta dati la mia tesi non sarebbe stata possibile. Grandi complimenti inoltre per le vostre interessantissime tesi.

Un grazie Enorme alla mia famiglia, Mamma, Papà e Filippo, per il sostegno che mi date ogni giorno con i vostri gesti e le vostre parole. Un grazie immenso alla mia metà, Giulia, per avermi spronato giorno dopo giorno a raggiungere sempre un traguardo in più e per avermi insegnato e trasmesso ambizione e curiosità verso la vita. È stato un percorso più lungo del dovuto, mi siete stati vicini senza pretese ma aiutandomi a portare a termine questa Laurea. Scusate se non parlo spesso di me e se non vi ho tenuto sempre aggiornati sul mio percorso di studi, avrete imparato a conoscermi e so che mi amate ed apprezzate ogni giorno.

Un ulteriore grazie va ai miei amici, di cui non faccio i nomi perché loro sanno, per essere sempre al mio fianco, chi dal giorno zero e chi strada facendo. Anche se la vita ed il lavoro ci "allontana" saremo sempre quei bambini che si trovavano al campo fino a che la luce non era completamente calata.